Neue Beobachtungen an den Bienen,

von

Franz Huber.

Nach der zweiten Ausgabe deutsch mit Anmerkungen herausgegeben von

Georg Kleine,

Pastor zu Lüethorst im Königreich Hannover.

---

1. Heft.

Von der Befruchtung der Bienen.

Mit drei Stahlstichtafeln.

Einbeck,

Verlag von H. Ehlers.

1856.

Seiner Hochwohlgebornen

Herrn

August Freiherrn von Berlepsch

auf Seebach

als schwaches Zeichen seiner Anerkennung der großen Verdienste desselben um Bienenzucht und Bienenkunde

zugeeignet

vom

Herausgeber.

Vorwort des Uebersetzers.

Die Veranlassung zu vorliegender Uebertragung des Huber'schen Werkes war zunächst eine äußere; sie lag in der unmittelbaren Aufforderung dazu seitens namhafter apistischer Autoritäten. Dazu kam aber auch die eigene hohe Achtung vor einem Werke, welches ebensowohl um seines Inhaltes, als auch um der Umstände willen, unter denen es ans Licht trat, in der ganzen wissenschaftlichen Literatur ohne Gleichen dasteht. Es erschließt uns dasselbe Geheimnisse des Bienenlebens, denen die scharfsinnigsten Beobachter desselben von Aristomachus und Hyliskus an Jahrtausende hindurch vergebens nachgeforscht hatten, und führt die Bienenkunde auf eine Höhe, von der man früher nicht einmal eine Ahnung haben konnte; wir haben es unbestreitbar als die Grundlage anzusehen, auf welcher die großen Entdeckungen beruhen, wodurch die ganze intelligente Imkerwelt der Jetztzeit aufgeregt worden ist.

Und wer war der außerordentliche Mann, dem es vorbehalten war, Licht in eine scheinbar undurchdringliche Nacht zu bringen? Es war ein vom Himmel schwer Geprüfter, ein in frühester Jugend Erblindeter, dessen Wissensdrange, dessen lebendiger Liebe zur Naturwissenschaft sich das unübersteiglichste Hinderniß, der Mangel des Augenlichts, entgegenzustellen schien, und der dennoch dieses Hinderniß so vollständig zu überwinden

wußte, daß wir uns im Verfolge seiner scharfsinnigen Versuche mehr als einmal versucht fühlten, an der Wahrheit seiner Erblindung alles Ernstes zu zweifeln.

Die Beobachtungen dieses großen, vorurtheilsfreien Naturphilosophen fanden eine entschiedene Anerkennung ausgezeichneter Naturforscher seiner und späterer Zeit; und doch gingen die Resultate derselbe gerade für die Bienenwissenschaft und Bienenzucht, die sich ihrer vorzugsweise hätten bemächtigen sollen, bis auf die neuere Zeit wenigstens fast ganz verloren. Wie auffällig das auch scheinen mag, so erklärt es sich doch leicht daraus, daß eben unwissenschaftliche Männer, die man um einiger praktischen Fertigkeiten willen als die Choragen der Bienenzüchter anzusehen sich gewöhnt hatte, die sich aber in der Beschränktheit ihrer vorgefaßten Meinungen nicht zu den lichten Höhen der Huber'schen Anschauungen zu erheben vermochten, sich über den blinden Forscher zu Gericht setzten und das vernichtende Verdammungsurtheil über ihn aussprachen, und der große Haufe demselben bewußtlos beistimmte.

Bei uns legte zuerst Magister Spitzner den giftigen Zahn seiner bissigen Kritik an das wunderbare Werk; in seinem Unvermögen aber, Beweise gegen Beweise zu stellen, also einen wissenschaftlichen Kampf aufzunehmen, fletschte er gegen die liebenswürdige, allgemein geachtete Persönlichkeit des Verfassers die Zähne, belferte ihn wie einen großprahlerischen, lügnerischen Charlatan an und begeiferte die Lieblingsarbeit des unermüdlichen Beobachters der Bienen in einer Weise, daß der große, eigenen Urtheils baare Imkerhaufen dieselbe auch nur zu berühren fürchten mußte. Später brach auch der Oberpfarrer Matuschka, der ebenfalls zu einer Imkerautorität sich erhoben und eine eigene Theorie über die Naturgeschichte der Honigbienen aufgestellt hatte, über Huber den Stab, und mußte es wohl, wenn anders seine schwebelige Theorie nicht ohne weiteres zerstieben sollte; denn sein am Schreibtische aus den Fingern gesogenes System stand den Huber'schen, auf die sorgfältigsten Beobachtungen an den Bienen begründeten Grundsätzen so diametral entgegen, wie die Nacht dem Tage entgegensteht. Auch er konnte die Huber'sche Theorie nicht widerlegen, darum schlug er einen Weg ein, der ihn leichter zum Ziele führen, ihn der Mühe der Untersuchung überheben konnte. Höh-

nender Spott, unter dem Deckmantel christlichen Bedauerns über Huber ausgegossen, sollte die letzte Spur des Vertrauens zu dessen Beobachtungen ersticken. Huber habe, sagt er, weil er blind gewesen, nicht mit eigenen Augen, sondern nur mit den Augen seines Bedienten, Franz Burnens, gesehen, was nun dieser gesagt, daß er es gesehen, das habe Huber als wahr aufgenommen und aufgeschrieben oder aufschreiben lassen. Dadurch sei ein Buch voll Thorheiten entstanden, und Spitzner habe Recht, wenn er Huber's Versuche als Fratzen darstelle. Wenn die Umstände in dem Buche selbst nicht hinlänglich wären angezeigt worden, so würde man das Buch für eine scharfsinnige und treffende Satire eines Franzosen auf die verschiedenen Versuche, Meinungen und Streitigkeiten der Bienen-Gelehrten angesehen haben; wie es denn keine schönere Satire darauf geben könne. Nur könne sie für einen nicht fühlbar sein, der von der Sache nichts verstehe. Wer sehe nicht, daß der Burnens mit dem armen blinden Huber umgegangen sei, wie eine Wärterin mit einem kleinen Kinde, dem sie allerlei vor- und weißmache, damit es schweigen oder sich freuen solle. Burnens habe ein schweres Geschäft gehabt, er habe sehen sollen und nichts gesehen. Es sei ihm unangenehm gewesen, nichts zu sehen und gar für einen Dummkopf gehalten zu werden. Er habe also nun etwas gesehen, und der arme Mann sei entzückt worden. So glücklich, habe er gedacht, kann ich meinen Herrn öfter machen — ach, der arme Mann freut sich so; es schadet ja niemanden und es wird niemand damit betrogen — es ist eine unschuldige Freude — und Burnens habe immer mehr gesehen, wonach Huber ihn gefragt. Er habe wohl nicht geglaubt, daß solches einmal in Schriften würde bekannt gemacht werden u. s. w. Bei dem Vorsagen in die Feder habe die Einbildungskraft Huber's Vieles noch mehr ausgeschmückt. Dies wird wohl, schließt Matuschka, die natürlichste Erklärung von der Entstehung dieses Buches sein.

Wir dürfen voraussetzen, daß Huber von dieser Art, über ihn und seine Arbeit abzuurtheilen, niemals Kenntniß erhalten habe, daß der reine Spiegel seiner Seele nie durch so giftigen Anhauch getrübt worden sei. Wenn wir nur eben so gewiß auch diese Schmutzflecke der Kritik aus unserer deutschen Bienenliteratur entfernen könnten! Wie weit standen doch die unbefugten Kritiker

in wissenschaftlicher Kenntniß des Bienenlebens gegen den gekränkten, verhöhnten blinden Beobachter der Bienen zurück, wie wenig waren sie doch werth, ihm auch nur die Schuhe nachzutragen! Spitzner, der nicht einmal den Befruchtungsausflug der Königinnen kannte und die Begattung im Stocke nach Art der Stubenfliegen vollzogen werden ließ, und Matuschka, der den Bienenstock mit männlichen und mit weiblichen Arbeitsbienen, mit Königinn und Geschlechtslosen, den Drohnen, bevölkerte, sie waren wohl die rechten Koryphäen, die einen Huber unter die Füße treten konnten! Und doch waren sie es, die wesentlich dazu beitrugen, daß das Huber'sche Werk bei weitem die Verbreitung nicht fand, die es verdiente, daß es insbesondere in Deutschland weniger zur Geltung kam, als man es von den spekulativen Deutschen hätte erwarten sollen. Spitzner-Matuschka-Jünger wirkten mit, daß die Huber'schen Beobachtungen immer mehr ins Vergessen geriethen, und kamen sie ja einmal gelegentlich zur Sprache, so waren sie in ihrer stupiden Bornirtheit mit ihrem nachplappernden Urtheile gar schnell zur Hand, um die Resultate der Huber'schen Versuche als Lügen, absurde Meinungen, Unsinn und alberne Dinge zu bezeichnen.

Man kann eine Wahrheit wohl in den Koth treten, aber sie wird nicht darin vergehen; sie wird sich glänzend und fleckenrein aus demselben erheben, wenn ihre Zeit gekommen ist. Das hat sich auch bei dem Huber'schen Werke bewährt. Und wie deutsche Bienenzüchter es waren, die dasselbe am tiefsten herabwürdigten, so gebührt deutschen Bienenzüchtern die Ehre, Huber's Verdienste um die Bienenwissenschaft ins hellste Licht gestellt zu haben. Damit ist aber auch für die deutsche Bienenzucht eine Glanzperiode eingetreten, die in den Annalen der Geschichte der Bienenzucht für alle Zeiten Epoche machen muß.

Den Eintritt dieser Zeit dürfen wir mit vollem Rechte von der Begründung der Eichstädter Bienenzeitung an datiren, die unter der vortrefflichen Leitung des Seminarlehrers, Professor Andreas Schmid, unzweifelhaft der Förderung der Wahrheit mehr Vorschub geleistet hat, als die gesammte Bienenliteratur außer ihr zusammengenommen. Sie war es, welche die ausgezeichnetsten Imkerkräfte deutscher Zunge zu gegenseitigem Austausche selbst widerstrebender Ansichten vereinte, die nicht engherzig Rede und

Gegenrede beschränkte, sondern selbst dem wissenschaftlichen Streite volle Freiheit gewährte, bis der Sieg sich entschieden nach der einen oder der andern Seite geneigt. Ihrer Vermittlung muß es zugeschrieben werden, daß nicht allein die Huber'schen Grundsätze zur Anerkennung gebracht, sondern daß dieselben auch zu einer solchen Vollendung und Erweiterung geführt sind, daß man jetzt kaum noch ein zu ermittelndes Geheimniß im Bienenleben nachzuweisen vermag. Der Männer aber, die dazu mitgewirkt haben, ist eine große Zahl. Alefeld, von Baldenstein, Barth, Bartels, Busch, Brüning, Dönhoff, Frank, Hanff, Herwig, Hoffmann, Hofmann, Kipp, Kritz, Leuckart, Nordhoff, Oettl, Rothe, Schiller, v. Siebold, Stern, Stöhr, Graf Stosch — das alles sind Namen, die einen guten Klang geben, die alle wacker ihr Scherflein zur Ermittlung der Wahrheit und zur Weiterführung der Wissenschaft beigetragen haben. Vor allen aber müssen Dzierzon und von Berlepsch genannt werden als die Männer, welche nicht nur selbst sich auf den Kulminazionspunkt der apistischen Wissenschaft gestellt, sondern auch kein Mittel unversucht gelassen haben, ihre Mitimker sich nachzuziehen.

Die Zeit, die solcher Männer sich erfreut, die durch sie zu einer richtigen Erkenntniß der Bienennatur eingeführt worden ist, wird auch ein lange verkanntes Werk, das Werk des blinden Huber's, zu würdigen verstehen. Es dürfte darum auch die Uebertragung desselben gerade jetzt als eine zeitgemäße erscheinen und einer freundlichen Aufnahme von Seiten derer sich zu erfreuen haben, denen das Original weniger zugänglich ist.

Die wenigen eingestreuten Bemerkungen beanspruchen kein besonderes Verdienst. Ich glaubte aber, dem Leser einen wesentlichen Dienst zu leisten, wenn ich ihm dadurch zugleich auch die Fortschritte, welche seit Huber in der Bienenwissenschaft gemacht sind, in bequemer Weise vor Augen führte. Von diesem Gesichtspunkte aus gesehen, dürften sie gerechtfertigt erscheinen und auf eine nachsichtige Beurtheilung hoffen können.

Der Herr Verleger hat mit anerkennenswerther Opferwilligkeit der Uebersetzung eine so gediegene äußere Ausstattung bei so geringem Preise gegeben, daß ihm wenigstens die Anerkennung des Lesers nicht entgehen kann.

wohl die Maschinen an, deren wir bedurften. Unter diesen verschiedenartigen Beschäftigungen wuchs seine Neigung zu den Wissenschaften bald zu einer wahren Leidenschaft heran, und ich trug nicht länger Bedenken, ihm mein volles Vertrauen zu schenken, da ich vollkommen überzeugt war, daß ich richtig sehen werde, wenn ich durch seine Augen sähe.

Im Verfolg meiner Lectüre war ich mit Reaumur's ausgezeichneter Abhandlung über die Bienen bekannt geworden. In diesem Werke begegnete ich einem so vortrefflichen Versuchsgange, so sinnreich angestellten Beobachtungen und einer so bündigen Logik, daß ich den Entschluß faßte, diesem ausgezeichneten Schriftsteller ein besonderes Studium zu widmen, um mich und meinen Vorleser in der schweren Kunst der Naturforschung nach seiner Schule zu bilden. Wir beobachteten die Bienen in Glasstöcken, wiederholten sämmtliche Versuche Reaumur's und erhielten ganz dieselben Ergebnisse, wenn wir dieselbe Verfahrungsart anwandten. Diese Uebereinstimmung unserer Beobachtungen mit den seinigen verursachte mir eine große Freude, weil sie mir den Beweis lieferte, daß ich mich unbedingt auf die Augen meines Zöglings verlassen konnte. Durch dieses erste Gelingen ermuthigt, suchten wir durchaus neue Versuche mit den Bienen anzustellen, ersannen verschiedenartig gebaute Stöcke, worauf man bisher noch nicht verfallen war, die aber große Vortheile gewährten, und hatten das Glück, bemerkenswerthe Thatsachen zu entdecken, welche selbst einem Swammerdam, Reaumur und Bonnet entgangen waren. Diese Thatsachen eben übergebe ich hiermit der Oeffentlichkeit; es findet sich darunter keine einzige, die wir nicht während einer achtjährigen Nachforschung über die Bienen wiederholt beobachtet hätten.

Man macht sich nicht leicht eine klare Vorstellung von der Beharrlichkeit und Geschicklichkeit, womit Burnens all die Versuche, die ich meinen Lesern mittheilen werde, ausgeführt hat. Oefter als einmal hat er sich vierundzwanzig Stunden lang keine Zerstreuung, keine Erholung durch Schlaf oder Speise gestattet, um einige Arbeiterinnen, die wir für fruchtbar hielten, im Auge behalten und sie beim Eierlegen ertappen zu können. Ein andermal, wenn uns daran lag, sämmtliche Bienen eines Stockes zu untersuchen, nahm er, weil er bemerkt hatte, daß die Bienen durch das Wasser immer in etwas entstellt wurden, wodurch die Wahr-

nehmung seiner Unterscheidungsmerkmale, auf deren Feststellung es uns ankam, erschwert werde, seine Zuflucht nicht zu dem so einfachen und bequemen Wasserbade, sondern nahm alle Bienen einzeln zwischen seine Finger und untersuchte sie aufs sorgfältigste, ohne ihren Zorn zu fürchten. Er hatte sich allerdings eine so große Gewandtheit angeeignet, daß er für gewöhnlich ihre Stiche vermied; indeß nicht immer war er so glücklich, aber wenn er auch gestochen war, setzte er seine Untersuchungen doch mit der vollkommensten Ruhe fort. Ich machte mir öfter Vorwürfe darüber, daß ich seinen Muth und seine Geduld einer solchen Probe unterwarf; aber er nahm an dem Gelingen unserer Versuche einen so lebhaften Antheil, wie ich selbst, und in dem übergroßen Verlangen, ihre Ergebnisse kennen zu lernen, achtete er Mühe, Anstrengung und die vorübergehenden Schmerzen der Stichwunden für nichts.*) Wenn demnach un-

---

*) Gewiß steht den Beobachtungen an den Bienen nichts hindernder im Wege, als eben die Furcht vor ihrem Stiche. Es ist freilich nicht der Stich an sich, der diese Furcht begründet, sondern der am Stachel herabgleitende und in die Wunde eindringende Gifttropfen, der nach den verschiedenen Körperbeschaffenheiten der Gestochenen oft unglaubliche Wirkungen hervorbringt. Dieser Gifttropfen bildet sich in einem besondern Apparate, der nur dem weiblichen Geschlechte eigen ist, und aus den Absonderungsorganen, dem Giftbläschen und einem Ausführungsgange, der sich in den Stachelapparat einsenkt, besteht. Letzterer wird durch eine hornige offene Scheide und zwei in diese eingeschlossene, mit mehren Widerhaken in der äußeren Seite versehenen Stechborsten gebildet. Das Gift besteht in einer flüchtigen Säure, die Lakmuspapier roth färbt, mit einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd oder salpetersaurem Quecksilberoxydul einen weißen Niederschlag bildet und beide Metalle reduzirt (cf. Bienenzeitung, V. Jahrg., Nr. 4), sich dadurch als Ameisensäure charakterisirt und nur auf die Muskelsubstanz, nicht aber auf die Epidermis und schleimartige Oberflächen giftig oder ätzend einwirkt. Meist wirkt der Stich rein entzündlich und wird daher am zweckmäßigsten mit kühlenden Mitteln behandelt. Ein spezifisches Mittel dagegen giebt es bislang nicht, obgleich ihrer gar viele aufgezählt werden; dagegen lehrt die Erfahrung unwiderleglich, daß der menschliche Körper sich gar bald an das Bienengift gewöhnt und der Bienenstich dem öfter Gestochenen kaum noch einen Schmerz, Anschwellung gar nicht mehr verursacht. Dahin hatte es Burnens unbezweifelt gebracht, und dahin muß es jeder bringen, der mit

sern Entdeckungen einiges Verdienst zuerkannt werden sollte, so muß ich die Ehre mit ihm theilen, und gereicht es mir zum besonderen Vergnügen, ihm diese Anerkennung öffentlich zu Theil werden zu lassen.

Dies ist die treue Darlegung der Umstände, unter denen ich mich befunden habe. Ich verhehle es mir nicht, daß es mir schwer fallen muß, das Vertrauen der Naturforscher zu gewinnen; ich darf mir darum wohl eine Bemerkung gestatten, selbst wenn sich darin ein leichter Zug von Eigenliebe verrathen sollte. Ich habe nach und nach meine hauptsächlichsten Beobachtungen Herrn C. Bonnet mitgetheilt; er hat sie gut genannt, mich sogar aufgefordert, sie zu veröffentlichen und mir gestattet, sie ihm zu widmen. Dies Zeugniß seines Beifalls ist für mich so ehrenvoll, daß ich mich nicht enthalten konnte, es meinen Lesern mitzutheilen.

Ich verlange nicht, daß man mir aufs Wort glaube; ich werde unsere Versuche und die Vorsichtsmaßregeln, die wir genommen haben, mittheilen und genau das Verfahren, welches wir angewendet haben, angeben, damit alle Beobachter diese Versuche wiederholen können; und wenn sie dann, woran ich nicht zweifle, dieselben Ergebnisse erhalten, so darf ich mich der Hoffuung hingeben, daß der Verlust meines Gesichts mich nicht gänzlich unfähig gemacht hat, zur Förderung der Naturwissenschaften auch mein Scherflein beizutragen.

Erfolg Beobachtungen an den Bienen anzustellen gedenkt. Uebrigens sind auch die Bienen nicht unter allen Umständen gleich stechlustig; es hängt das theils von der Tracht, theils vom Wetter, theils von den Bienen selbst ab. Der Beobachter wird sich, soweit es thunlich ist, nach diesen Umständen richten und dadurch seine Untersuchungen an den Bienen außerordentlich erleichtern. K.

Von der

Befruchtung der Bienen.

I. Brief.

Von der Befruchtung der Königinn.

Pregny, 13. Aug. 1789.

Als ich die Ehre hatte, Ihnen in Genthod meine hauptsächlichsten Versuche an den Bienen mitzutheilen, wünschten Sie, daß ich alle Einzelheiten derselben niederschreiben und sie Ihnen zugehen lassen möchte, damit Sie dieselben mit größerer Aufmerksamkeit prüfen könnten. Ich habe mich deßhalb beeilt, nachstehende Beobachtungen aus meinem Tagebuche auszuziehen. Nichts konnte für mich schmeichelhafter sein, als die Theilnahme, welche Sie so freundlich an den Erfolgen meiner Untersuchungen nahmen. Ich darf Sie aber auch wohl an Ihr mir gegebenes Versprechen erinnern, mich auf weiter anzustellende Versuche aufmerksam machen zu wollen.

Nachdem Sie die Bienen lange in Glasstöcken, welche nach dem von Herrn von Reaumur angegebenen Maßstabe angefertigt waren, beobachtet hatten, erkannten Sie, daß ihre Form für den Beobachter nicht die günstigste sei, weil diese Stöcke zu tief sind, die Bienen darin zwei gleichlaufende Waben erbauen, und folglich alles, was zwischen diesen vorgeht, der Beobachtung entgehen muß. Dieser vollkommen richtigen Bemerkung zufolge riethen Sie den Naturforschern, sich flacherer Stöcke, oder solcher zu bedienen, deren Glasscheiben so nahe an einander geschoben wären, daß nur eine Wabe zwischen ihnen Raum finde.

Ich bin Ihrem Rathe gefolgt, habe mir Stöcke von nur achtzehn Linien Tiefe anfertigen lassen und ohne Mühe Schwärme in dieselben eingeschlagen. Indeß darf man es den Bienen nicht überlassen, nur eine Wabe nach der Breite des Stockes anzulegen; denn sie sind von der Natur angewiesen, neben einander laufende Waben zu bauen, und von diesem Gesetze weichen sie nicht ab, wenn man sie nicht durch eine besondere Vorkehrung dazu zwingt. Ließe man sie deßhalb in unseren schmalen Stöcken gewähren, so würden sie, da sie keine zwei mit den Breitenwänden gleichlaufende Waben anlegen können, mehre kleine senkrecht gegen sie gerichtete erbauen, und was zwischen diesen Waben geschieht, würde ebenfalls für den Beobachter verloren gehen. Aus dem Grunde muß man ihnen im voraus die Waben vorrichten. Ich lasse sie so anlegen, daß ihre Fläche senkrecht gegen den Gesichtskreis steht und ihre beiden Seiten von den Glasscheiben des Stocks drei bis vier Linien abstehen. Diese Weite läßt den Bienen hinreichenden Spielraum, benimmt ihnen aber die Möglichkeit, sich über einander zu lagern und Trauben oder zu dichte Haufen auf der Oberfläche der Waben zu bilden. Unter Anwendung dieser Vorsichtsmaßregel richten sich die Bienen ohne Widerstreben selbst in so flachen Stöcken ein, verrichten ihre Arbeiten mit demselben Eifer und derselben Ordnung, und da jede Zelle offen vorliegt, sind wir gewiß, daß uns die Bienen keine einzige ihrer Bewegungen verbergen können.

Zwang ich die Bienen, in eine Wohnung sich zu finden, worin sie nur eine Wabe bauen konnten, so hatte ich freilich in gewisser Beziehung ihren natürlichen Zustand umgestaltet, und dieser Umstand könnte möglicherweise auch eine größere oder geringere Ausartung ihres Naturtriebes bewirken. Um nun jedem denkbaren Einwurfe zu begegnen, ersann ich eine Stockform, die sich, ohne die Vortheile der flachen zu verlieren, weit mehr den gewöhnlichen Stöcken, in denen die Bienen mehre gleichlaufende Waben bauen, näherte. Ihre Beschreibung möge hier in wenigen Worten Platz finden.

Ich ließ mir mehre tannene Rahmen von einem Fuß Quadrat und funfzehn Linien Holzdicke anfertigen, ließ sie unter einander durch Gewinde verbinden, so daß sie wie die Blätter eines Buches willkührlich geöffnet und geschlossen werden konnten, und die beiden äußersten Rahmen durch Glasscheiben verschließen, welche gleichsam die Deckel des Buches vorstellten.*) (Siehe Taf. II.)

Wollten wir Stöcke von dieser Form anwenden, so befestigten wir vorher Waben in sämmtlichen Rahmen und ließen darauf soviel Bienen einlaufen, als wir zu jedem besonderen Versuche für nöthig hielten; darauf nahmen wir, indem wir die verschiedenen Rahmen der Reihe nach öffneten, täglich mehre Male jede Wabe auf beiden Seiten in Augenschein. Es gab also keine einzige Zelle in diesen Stöcken, von der wir uns nicht in jedem Augenblicke von dem, was in ihr vorging, hätten überzeugen können; ja, ich möchte fast sagen, daß sich keine Biene darin befunden hätte, die wir nicht genau kannten. Diese Einrichtung ist im Grunde nichts anders, als eine Zusammenstellung mehrerer flacher Stöcke, die man willkührlich von einander trennen kann. Ich gebe zu, daß man Bienen in dieser Art Wohnungen nicht ehr in Augenschein nehmen darf, als bis sie selbst die Waben in den Rahmen gehörig befestigt haben; ohne diese Vorsicht könnten sie aus den Waben heraus und auf die Bienen fallen, manche derselben quetschen oder verletzen und sie in einer Weise reizen, daß der Beobachter ihren Stichen, die immer unangenehm, mitunter gefährlich sind, sich nicht würde entziehen können. Bald aber ge-

*) Der Huber'sche Buch-, Blätter- oder Rahmenstock ist eine der wichtigsten Erfindungen in der Geschichte der Bienenzucht und hat für die wissenschaftliche und praktische Bienenzucht gleich große Bedeutung erlangt. Er hat von Anfang an seine enthusiastischen Verehrer, wie seine entschiedenen Gegner gefunden und in Folge davon viele Modificazionen und wesentliche Verbesserungen erhalten. Aus ihm ging der Prokopowitsche Bienenstock hervor, mit welchem eine ganz neue Epoche für die Bienenzucht Rußlands begonnen hat; er war ebenso der Vorläufer des Dzierzonstock's mit dem beweglichen Stäbchenroste und der von Berlepschen Rahmenbeute, welche der deutschen Bienenzucht schon jetzt einen völligen Umschwung gegeben haben und ihren Einfluß nicht bloß auf die Nachbarstaaten Deutschlands, sondern selbst auf die neue Welt zu äußern angefangen. K.

wöhnen sie sich an ihre Lage, werden gewissermaßen zahm, und nach drei Tagen kann man an dem Stocke alle möglichen Verrichtungen vornehmen, ihn öffnen, Waben herausnehmen und andere einstellen, ohne daß die Bienen übergroße Beweise ihrer Unzufriedenheit kundgeben. Erinnern Sie sich nur, verehrter Herr, daß ich Ihnen, als Sie mich in meiner Zurückgezogenheit aufsuchten, einen Stock mit dieser Einrichtung, der seit langem als Versuchsstock benutzt war, zeigte, und Sie höchlichst über die Gelassenheit verwundert waren, mit der die Bienen die Oeffnung desselben ertrugen.

Alle meine Beobachtungen habe ich in Stöcken von der angegebenen Form wiederholt, und sie haben ganz dieselben Resultate geliefert, wie in den ganz flachen. Ich glaube deßhalb, im voraus die Einwürfe beseitigt zu haben, die man etwa hinsichtlich der muthmaßlichen Untauglichkeit meiner flachen Stöcke gegen mich erheben könnte. Uebrigens bedauere ich es keinesweges, daß ich meine ganze Arbeit noch einmal durchgemacht habe; denn indem ich dieselben Beobachtungen mehre Male wiederholt habe, bin ich um so gewisser, keinem Irrthume unterlegen zu sein, und außerdem habe ich an diesen Stöcken (die ich Buch- oder Blätterstöcke nennen will), manche Vorzüge erkannt, die sie für die praktische Bienenzucht sehr empfehlenswerth machen. Ich werde dieselben später, falls Sie es gestatten, ausführlicher angeben.

Jetzt komme ich zu dem eigentlichen Gegenstande meines Briefes, zur Befruchtung der Königinn.*) Zunächst will ich die verschiedenen Meinungen der Naturforscher über die seltsame Räthselfrage der Befruchtung einer kurzen Prüfung unterwerfen, darauf die hauptsächlichsten Beobach-

---

*) Ich kann von meinen Lesern nicht verlangen, daß sie, um das von mir Mitgetheilte desto besser zu verstehen, die Abhandlungen Reaumur's über die Bienen, wie die der Lausitzer Gesellschaft erst noch einmal wieder durchlesen, wohl aber darf ich sie bitten, den Auszug, welchen Bonnet in seinen Werken (Th. X. der 8° Ausg. und V. der 4° Ausg.) davon gegeben hat, zur Hand zu nehmen. Sie finden darin einen kurzen und klaren Ueberblick über alle bis auf den heutigen Tag von den Naturforschern an den Bienen gemachten Entdeckungen. H.

tungen angeben, worauf ich durch ihre Vermuthungen geführt bin, und schließlich die neuen Versuche mittheilen, durch welche ich die Frage gelös't zu haben glaube.

Swammerdam, welcher die Bienen mit einer ununterbrochenen Beharrlichkeit beobachtet, aber nie eine wirkliche Paarung zwischen Drohne und Königinn wahrgenommen hatte, gewann die Ueberzeugung, daß die Begattung zur Befruchtung der Eier nicht erforderlich sei; da er aber bemerkte, daß die Drohnen zu gewissen Zeiten einen starken Geruch ausströmen, so dachte er sich, daß eben dieser Geruch eine Ausströmung der **aura seminalis** oder die **aura seminalis** selbst sei, welche den Leib des Weibchens durchdringe und die Befruchtung erwirke. In dieser Annahme sah er sich durch die anatomische Untersuchung der männlichen Geschlechtswerkzeuge bestärkt; er war über das zwischen ihnen und denen der Königinn bestehende Mißverhältniß dermaßen betroffen, daß er eine Verhängung für unmöglich hielt. Seine Meinung über den Einfluß der Ausdünstung der Drohnen gewährte noch obendrein den Vortheil, ihre außerordentliche Menge auf eine ungezwungene Weise zu erklären. Sie finden sich öfters zu funfzehnhundert bis zweitausend in einem Stocke, und nach Swammerdam mußten sie wohl in großer Anzahl vorhanden sein, damit ihre Ausströmung eine zur Befruchtung genügende Stärke oder Kraftfülle gewinne.

Reaumur schon hat diese Annahme durch folgerichtige und bündige Beweisgründe widerlegt, aber doch den einzigen Versuch nicht angestellt, wodurch sie auf eine entscheidende Weise entweder als wahr, oder als falsch erwiesen werden konnte. Er hätte sämmtliche Drohnen eines Stockes in eine mit feinen, die Ausströmung des Dunstes nicht hindernden, aber die Geschlechtstheile nicht durchlassenden Löcher versehene Büchse sperren, diese Büchse in einen gut bevölkerten, aber sorgfältig aller Männchen, sowohl der großen als der kleinen Art, beraubten Stock bringen und auf das Ergebniß achten müssen. Es ist augenfällig, daß Swammerdam's Hypothese an Wahrscheinlichkeit sehr gewinnen mußte, wenn die Königinn

bei einer solchen Vorrichtung fruchtbare Eier gelegt hätte, dagegen ganz über den Haufen geworfen wurde, wenn die Königinn entweder gar keine, oder nur taube Eier legte. Wir haben diesen Versuch ganz so, wie ich eben angegeben, mit aller nur möglichen Vorsicht angestellt, aber die Königinn blieb unfruchtbar. Es ist also ausgemacht, daß die Ausströmung des Dunstes der Drohnen zu ihrer Befruchtung nicht ausreicht.

Reaumur hegte eine andere Meinung; er glaubte, daß die Fruchtbarkeit der Königinn die Folge einer wirklichen Paarung sei. Er sperrte einige Drohnen mit einer noch nicht begatteten Königinn in eine Streubüchse ein und sah, wie sie an den Männchen manche Buhlkünste versuchte; da er indeß keine so innige Vereinigung wahrnahm, die er als eine wirkliche Verhängung hätte betrachten können, erklärte er sich nicht näher und ließ die Frage unentschieden. Wir haben seine Beobachtung wiederholt, zu wiederholten Malen jungfräuliche Königinnen mit Drohnen jedes Alters eingesperrt, den Versuch in allen Jahreszeiten gemacht, sind Zeugen gewesen von dem Entgegen- und Zuvorkommen der Königinn gegenüber den Drohnen, haben mitunter selbst eine Art von Vereinigung unter ihnen zu sehen geglaubt, die aber so kurz und unvollständig war, daß nur höchst unwahrscheinlich durch sie eine Befruchtung bewirkt sein konnte. Da wir aber nichts außer Acht lassen wollten, beschlossen wir, die junge Königinn, die sich so dem Männchen genähert hatte, in ihrem Stocke einzuschließen und einige Tage lang darauf zu achten, ob sie fruchtbar geworden sei. Wir dehnten ihre Gefangenschaft über Monatsfrist aus, und in dieser ganzen Zeit legte sie kein einziges Ei; sie war also unfruchtbar geblieben. Diese flüchtigen Vereinigungen bewirken also die Befruchtung nicht.

Sie haben, verehrter Herr, in den Betrachtungen der Natur — Th. XI. Kap. 27 — die Beobachtungen des englischen Naturforschers Debraw angeführt. Es scheinen dieselben mit Sorgfalt angestellt zu sein und das Geheimniß der Befruchtung der Königinn endlich einmal auf-

zuhellen.*) Dieser Beobachter entdeckte eines Tages vom Zufalle begünstigt am Grunde einiger mit Eiern besetzten Zellen eine weißliche Flüssigkeit, dem Anscheine nach samenhaltig, jedenfalls aber durchaus verschieden von dem Futtersafte, womit die Arbeitsbienen die eben ausgekrochenen Maden zu versehen pflegen. Er war begierig, ihren Ursprung kennen zu lernen, und da er muthmaßte, daß es Tropfen der männlichen Samenfeuchtigkeit seien, so unternahm er es, in einem seiner Stöcke alle Bewegungen der Drohnen zu überwachen, um sie in dem Augenblicke zu belauschen, wo sie die Eier benetzen würden. Nach seiner Versicherung brauchte er nicht lange zu warten, um ihrer mehre zu sehen, welche den hintern Theil ihres Körpers in die Zellen steckten und ihre Samenflüssigkeit daselbst absetzten. Nachdem er diese erste Beobachtung verschiedentlich wiederholt hatte, stellte er eine längere Reihe von Versuchen an. Er sperrte eine gewisse Anzahl Arbeitsbienen mit einer Königinn und einigen Drohnen in Glasglocken ein, gab ihnen Wabenstücke, worin sich Honig, aber keine Brut befand, und sah die Königinn Eier legen, welche die Drohnen benetzten und aus denen Maden hervorgingen. Sperrte er hingegen keine Drohnen mit der Königinn ein, so legte diese entweder überall nicht, oder nur taube Eier. Er stand nun nicht länger an, es als eine erwiesene Thatsache hinzustellen, daß die Bienenmännchen die Eier der Königinn nach Art der Fische und Frösche befruchteten, d. h. außerhalb des Uterus, nachdem sie schon gelegt sind.

Diese Erklärung hatte viel für sich; die Versuche, worauf sie sich gründete, schienen umsichtig angestellt zu sein, und insbesondere erklärte sie völlig befriedigend die übergroße Anzahl der Drohnen in einem Stocke. Leider nur hat der Verfasser einen entscheidenden Umstand gänzlich übersehen. Es kriechen nämlich auch Maden aus, wenn es gar keine Drohnen mehr giebt. Vom September bis zum April haben die Stöcke in der Regel keine

*) Siehe Band LXVII. der Transact. philos. H.

Drohnen, aber trotz ihrer Abwesenheit sind die Eier, welche von der Königinn in dieser Zwischenzeit gelegt werden, entwickelungsfähig, bedürfen folglich, um fruchtbar zu sein, der Befruchtungsfeuchtigkeit nicht. Soll man etwa annehmen, daß dieselbe ihnen in einer Jahreszeit nothwendig, in jeder andern aber überflüssig ist?

Um inmitten dieser sich augenscheinlich widersprechenden Thatsachen hinter die Wahrheit zu kommen, beschloß ich, Debraw's Versuche zu wiederholen und mit größerer Vorsicht, als er selbst angewendet zu haben schien, dabei zu verfahren. Zuvörderst sah ich mich in den mit Eiern besetzten Zellen nach dieser Flüssigkeit um, von der er spricht, und die er für Samentropfen hält. Wir, Burnens und ich, fanden mehre Zellen, in denen sich wirklich der Schein einer Flüssigkeit zeigte, und ich muß eingestehen, daß wir in den ersten Tagen, an denen wir diese Beobachtungen machten, keinen Zweifel an der Wahrheit dieser Entdeckung in uns aufkommen ließen; bald aber erkannten wir, daß hier eine Täuschung vorliege, die durch Zurückwerfung der Lichtstrahlen veranlaßt wurde; denn wir konnten diese Spuren einer Flüssigkeit nicht anders wahrnehmen, als wenn die Sonne ihre Strahlen auf den Grund der Zellen fallen ließ. Dieser Grund ist gewöhnlich mit den Ueberbleibseln verschiedener Larvenhäutchen überzogen; diese Häutchen sind ziemlich glänzend und geben, wenn sie stark beleuchtet werden, begreiflich einen Wiederschein, über den man sich leicht täuschen kann. Wir überzeugten uns davon auf's bestimmteste, indem wir die Sache genau untersuchten. Wir lös'ten die Zellen, welche diese Erscheinung darboten, ab, zerschnitten sie nach allen Richtungen hin und sahen klar, daß auch nicht die kleinste Spur einer wirklichen Flüssigkeit vorhanden war.

Obgleich diese erste Beobachtung uns schon ein gewisses Mißtrauen gegen die Entdeckung Debraw's eingeflößt hatte, wiederholten wir doch seine andern Versuche mit größter Sorgfalt. Den 6. Aug. 1787 badeten wir ein Volk und untersuchten sämmtliche Bienen mit der ängstlichsten Aufmerksamkeit. Wir überzeugten uns, daß keine Drohne,

weder von der großen noch von der kleinen Art darunter war, ebenso nahmen wir alle Waben in Augenschein und versicherten uns, daß weder Puppen noch Maden von Drohnen sich darin befanden. Als die Bienen wieder trocken geworden waren, ließen wir sie mit ihrer Königinn wieder in ihre Wohnung einlaufen und stellten den Stock in meinem Arbeitszimmer auf. Da wir wünschten, daß die Bienen ihre Freiheit behalten sollten, sperrten wir sie nicht ab; sie flogen also aus und gingen wie gewöhnlich ihrer Tracht nach. Um aber gewiß zu sein, daß, so lange der Versuch dauerte, keine Drohne in den Stock sich einschleiche, brachten wir einen Glaskanal am Flugloche an, der nur eben groß genug war, daß zwei Bienen zugleich hindurch gehen konnten, und behielten diesen Kanal während der fünf Tage, welche dieser Versuch andauern sollte, sorgfältig im Auge. Hätte sich eine Drohne genaht, so würden wir sie unfehlbar bemerkt und augenblicklich beseitigt haben, damit sie das Resultat unsers unternommenen Versuchs nicht unsicher mache. Und wir können dafür einstehen, daß sich auch nicht eine einzige genaht hat. Indeß die Königinn legte gleich schon am ersten Tage, den **6**. Aug., vierzehn Eier in Arbeiterzellen und am **10**. Aug. waren sie sämmtlich ausgekrochen.

Dieser Versuch ist entscheidend. Weil die Eier, welche die Königinn in einem Stocke, in welchem sich keine Drohnen befanden, und in welchen sich auch keine einschleichen konnten, entwickelungsfähig waren, so ist es gewiß, daß sie, um auszuschlüpfen, nicht mit der Samenflüssigkeit der Drohnen benetzt zu werden brauchen.

Ich glaube nicht, daß man gegen diese Schlußfolge eine nur irgend stichhaltige Einwendung wird machen können. Da ich indeß gewohnt bin, mir bei all meinen Versuchen auch die geringfügigsten Bedenken zu vergegenwärtigen, welche man gegen ihre Resultate etwa erheben könnte, so dachte ich mir, daß Debraw's Anhänger behaupten dürften, die ihrer Drohnen beraubten Bienen suchten vielleicht diejenigen anderer Stöcke auf, raubten ihnen die

befruchtende Flüssigkeit und brächten sie in ihre eigene Wohnung, um sie auf die Eier niederzulegen.

Die Bedeutung dieser Muthmaßung richtig zu würdigen, fiel nicht schwer. Es kam nur darauf an, den vorhergehenden Versuch zu wiederholen, dabei aber die Bienen so genau abzusperren, daß auch nicht eine einzige herauskommen konnte. Es ist bekannt, daß die Bienen drei bis vier Monate lang in einem Stocke eingeschlossen gehalten werden können, sobald dieser nur mit Honig und Bau gehörig versehen ist und der Zutritt frischer Luft nicht gehindert wird. Diesen Versuch machte ich am 10. August; mit Hülfe des Bades hatte ich mir Gewißheit darüber verschafft, daß es keine Drohnen mehr unter den Bienen gab. Vier Tage lang blieben sie Gefangene im engsten Sinne des Worts, und nach Verlauf derselben fand ich vierzig frisch ausgekrochene Maden im Futtersafte schwimmen. Ich trieb die Sorgfalt soweit, daß ich dies Volk noch einmal badete, um mich zu überzeugen, daß auch gewiß keine Drohne meinen Nachsuchungen entgangen war; wir untersuchten jede einzelne Biene, und ich bürge dafür, daß auch nicht eine einzige unter ihnen sich befand, die uns ihren Stachel nicht entgegengestreckt hätte. Dies mit dem des ersten Versuchs völlig übereinstimmende Ergebniß bewies, daß die Eier der Königinn nicht nach der Absetzung befruchtet werden.

Um die Debraw'sche Meinung vollends zu beseitigen, will ich noch nachweisen, was ihn zu dem Irrthume verleitet hat. Bei seinen verschiedenen Versuchen bediente er sich Königinnen, deren Geschichte er nicht von ihrer Geburt an kannte. Sah er die von einer mit Drohnen eingesperrten Königinn gelegten Eier auskriechen, so schloß er daraus, daß die Eier von der Samenfeuchtigkeit der Drohnen in den Zellen benetzt seien; sollte dieser Schluß aber richtig sein, so hätte er sich zuvor darüber Gewißheit verschaffen müssen, daß die Königinn sich vorher noch nicht begattet habe, und gerade das hat er versäumt. Ohne es zu wissen, hatte er zu diesem Versuche eine Königinn verwendet, welche sich bereits gepaart hatte. Hätte er dazu eine

unbegattete Königinn genommen und sie in dem Augenblicke, in welchem sie aus der königlichen Zelle hervorging, mit Drohnen in seine Glasglocke eingesperrt, so würde er ein ganz anderes Resultat gewonnen haben. Denn selbst inmitten dieses Drohnenserails würde die junge Königinn niemals ein Ei gelegt haben, wie ich im Verlaufe dieses Briefes noch nachweisen werde.

Die Lausitzer Beobachter, Hattorf namentlich, stellten die Behauptung auf, daß die Königinn durch sich selbst ohne Mitwirkung der Drohnen fruchtbar sei.*) Ich gebe hier eine kurze Beschreibung des Versuchs, worauf sie diese Meinung begründeten.

Hattorf nahm eine Königinn, an deren Jungfräulichkeit er keinen Zweifel hegen konnte, brachte sie in einen Stock, aus welchem er alle Drohnen der großen und der kleinen Art entfernte, und fand nach einigen Tagen Eier und Maden. Er behauptet, daß, so lange der Versuch dauerte, keine Drohne sich in den Stock eingeschlichen habe, und da trotz der Abwesenheit derselben die Königinn Eier legte, aus denen Maden auskrochen, so folgerte er daraus, daß sie durch sich selbst fruchtbar sei.

Indem ich diesen Versuch in nähere Betrachtung zog, fand ich ihn unzuverlässig. Ich wußte, daß die Drohnen sich sehr leicht von einem Stocke in den andern begeben, und Hattorf hatte keine Vorkehrung getroffen, daß in den seinigen sich keine einschleichen konnte. Er sagt zwar, daß keine Drohne hineingekommen sei, giebt aber nicht an, wodurch er darüber Gewißheit erhalten habe; doch wenn er sich auch überzeugt hätte, daß keine Drohne der großen Art Eingang gefunden habe, so blieb es noch möglich, daß eine kleine Drohne seiner Aufmerksamkeit entgangen wäre, sich in den Stock gestohlen und die Königinn befruchtet hätte. Um diesen Zweifel aufzuhellen, entschloß ich mich, den Versuch dieses Beobachters ganz so, wie er ihn be-

---

*) Siehe in Schirach's Geschichte der Bienen eine Abhandlung Hattorf's: Physikalische Untersuchungen über die Frage: Muß die Bienenköniginn von den Drohnen befruchtet werden?

schrieben hat, zu wiederholen, ohne größere Sorgfalt oder Vorsicht darauf zu verwenden.

Ich brachte eine unbegattete Königinn in einen Stock, aus welchem ich alle Drohnen entfernte, und ließ den Bienen ihre volle Freiheit. Einige Tage nachher untersuchte ich den Stock und fand darin frisch ausgekrochene Maden. Das ist freilich dasselbe Resultat, welches auch Hattorf erzielte; um aber denselben Schluß daraus zu ziehen, mußte ich mich unzweifelhaft überzeugen, daß sich auch keine Drohne eingeschlichen habe. Ich mußte die Bienen baden und sie einzeln untersuchen. Wir unterzogen uns diesem Verfahren und fanden nach einer aufmerksamen Nachsuchung wirklich auch vier kleine Drohnen. Daraus geht hervor, daß es, um über diese Frage einen entscheidenden Versuch anzustellen, nicht genügt, bei der Zurüstung sämmtliche Drohnen zu entfernen, sondern man muß auch durch eine sichere Vorkehrung verhüten, daß sich eine einschleiche, und das gerade hatte der deutsche Beobachter versäumt.

Ich nahm mir vor, das Versäumte nachzuholen. Ich nahm eine unbegattete Königinn und brachte sie in einen Stock, aus welchem ich sorgfältig alle Drohnen entfernt hatte, und um physisch gewiß zu sein, daß auch keine hineinkommen könne, brachte ich im Flugloche ein Glasröhrchen an, dessen Dimensionen von der Art waren, daß Arbeitsbienen frei hindurch gehen konnten, Drohnen aber selbst von der kleinsten Art durch dasselbe keinen Zugang fanden. So ließen wir den Stock dreißig Tage lang; die Arbeiter gingen frei aus und ein und verrichteten all ihre gewöhnlichen Arbeiten, aber die Königinn blieb unfruchtbar. Am Ende der dreißig Tage war ihr Hinterleib noch eben so schmächtig, als am Tage ihrer Geburt. Ich machte diesen Versuch mehre Male, der Erfolg war aber immer derselbe.

Weil also eine Königinn, die man entschieden von jedem Verkehre mit den Drohnen abschließt, unfruchtbar bleibt, so ist es augenfällig, daß sie nicht durch sich selbst frucht-

bar ist. Die Meinung Hattorf's ist folglich unbegründet.

Während ich so durch neue Versuche die Vermuthungen aller früheren Beobachter entweder zu berichtigen oder zu beseitigen suchte, *) hatte ich von neuen Thatsachen Kenntniß

---

*) Mit Recht heißt es bei Kirby und Spence in der Introduction to Entomology: Numerous and wonderful for their absurdity were the errors and fables which many of the ancients adopted and circulated with respect to the generation and propagation; aber nicht die Alten allein waren es, deren Ansichten über Zeugung und Fortpflanzung der Bienen durch wunderbare Absurdität hervorstechen, auch die Neueren haben die zahlreichen Irrthümer und Fabeln über diese Punkte mit auffälligem Eifer zu mehren sich angelegen sein lassen. Nachdem Swammerdam seine Bedenken gegen die Möglichkeit der Verhängung der Königinn mit einer Drohne kund gegeben hatte, trat zunächst Herold mit der Vermuthung auf, daß es unter den Arbeitsbienen wohl auch Bienen männlichen Geschlechts geben möchte, durch welche die Königinn befruchtet werde, und wie sehr eine solche Annahme auch mit den bekanntesten Gesetzen der Entomologie im Widerspruch stand, so fand sie doch bis auf unsere Tage, z. E. in dem Bienenschriftsteller G. Kirsten, ihre Anhänger und Vertheidiger. Wenn einige unter diesen die Begattungsart dahingestellt sein ließen, wie Herold und Steinmetz, so versuchten andere dieselbe nachzuweisen. So bezeichnet Hase das Belecken des Hinterleibs der Königinn durch die vermeintlichen männlichen Arbeitsbienen als den Begattungsakt, und Voigt, dem Lucas nachtrat, erkannte denselben im Beschnäbeln der Königinn und Arbeitsbienen und suchte seine Vermuthung auf die von der Begattung der Spinnen vermittelst der Palpen entlehnte Analogie zu stützen. Auch diese Ansicht ist noch in neuester Zeit vertheidigt worden. Eine weitere Ausbildung der Lehre von den männlichen Arbeitsbienen versuchte Strube, der zweierlei Männchen, männliche Arbeiter und deren Substituten, die Drohnen, annahm, damit es der Königinn ja nicht an einer fortlaufenden Befruchtung gebrechen möge. Auch Strube blieb nicht ohne Anhang, wenngleich seine Hypothese verschiedentlich modifizirt wurde. Daß es auch in jüngerer Zeit, selbst unter Schriftstellern über Bienenzucht, nicht an Vertretern der ältesten Vorstellung fehlt, wonach die Königinn das alleinige Männchen im Bienenstocke sein sollte, beweisen unter andern Ohlendorf und Lossow. Damit es aber auch unserer Zeit nicht an der Ehre fehle, einen Beitrag zu jenen errors and fables geliefert zu haben, stellte Dr. Magerstedt seine Erschütterungstheorie auf, wornach die Königinn durch die Erschütterung ihres Körpers und die Einwirkungen der atmosphärischen Luft bei ihren Ausflügen fruchtbar werden soll. Zur Begründung seiner Hypothese führt er an, »eine ungleichartige oder elternlose Zeugung habe gewisse Analogien in der Natur für sich; auf diese Art entstehen mit Bestimmtheit unter den Pflanzen Ulven, Tremellen, Konferven, dann auch Flechten und Pilze, unter den Thieren vorzüglich Infusionsthiere, Polypen, Helminthen. Warum sollte die Natur damit abgeschlossen und nicht auch in der höhern Insektenwelt den Gegensatz zwischen Männlichkeit und Weiblichkeit, auf dem sonst jede Zeugung beruht, aufgehoben haben? Es muß eine Zeit gegeben haben in der früheren Periode des Erdenlebens, wo alle Zeugung nicht durch organische Individuen entgegengesetzten Geschlechts ermittelt wurde. Menschen, Thiere und Pflanzen müssen durch zeugende Kräfte

genommen. Diese Thatsachen standen aber scheinbar in so entschiedenem Widerspruche mit einander, daß sie die Lösung der Frage noch mehr erschwerten. Als ich mich mit Debraw's Hypothese beschäftigte, schloß ich eine Königinn in einen Stock und entfernte alle Drohnen; diese Königinn wurde fruchtbar. Als ich hingegen die Meinung Hattorf's untersuchte, unterwarf ich eine Königinn, deren Jungfräulichkeit ich völlig gewiß war, denselben Verhältnissen und diese blieb unfruchtbar.

Durch so viele Schwierigkeiten in Verwirrung gebracht, wollte ich schon diesen Gegenstand der Untersuchung fallen lassen, als ich zuletzt bei genauerem Nachdenken darüber die Ueberzeugung gewann, daß diese anscheinenden Widersprüche aus der Zusammenstellung herrühren möchten, die ich mir zwischen Versuchen zu machen erlaubt hatte, welche mit unbegatteten Königinnen und andern, welche mit Königinnen angestellt waren, die ich seit ihrer Geburt nicht immer im Auge behalten hatte, und die möglicher Weise ohne mein Wissen befruchtet sein konnten. Von diesem Gedanken erfüllt, zeichnete ich mir einen andern Beobachtungsplan vor; ich wollte nicht mehr mit beliebig aus den Stöcken entnommenen, sondern nur mit entschieden unbegatteten Königinnen, deren Geschichte mir von ihrer Wiege an bekannt war, experimentiren.

Ich besaß eine sehr große Anzahl von Stöcken; ich entnahm ihnen sämmtliche alte Königinnen und setzte an ihre Stelle junge, deren ich mich im Augenblicke ihrer Geburt bemächtigt hatte. Darauf theilte ich diese Stöcke

der elementarischen Natur entstanden sein, welche einer gleichartigen Zeugung später Platz machte. Ganz untergegangen ist jene äquivoke Zeugung nicht. Ein Rest derselben hat sich bei den Bienen erhalten.« Er schließt sich mit dieser Hypothese theilweise an Hattorf und Fuckel an und findet neuerdings einen Vertheidiger in der Bienenzeitung. Muß nun auch zugegeben werden, daß die Befruchtungsausflüge der Königinn zur vollen Entwickelung ihres Eierstocks nothwendig sind, so liegt doch zwischen dieser und dem Befruchtetsein der Königinn, d. h. der Fähigkeit, ihr Geschlecht nach beiden Richtungen hin fortzupflanzen, noch eine weite Kluft. Diese Fähigkeit aber gewinnt die Königinn, nach der jetzt zur Geltung gekommenen Ansicht, nur durch die mit der Drohne außerhalb des Stocks hoch in der Luft vollzogenen Paarung. K.

in zwei Klassen. Aus denen der ersten entfernte ich alle Drohnen der großen und kleinen Art und ließ Glasröhrchen anbringen, die eng genug waren, um jede Drohne abzuhalten, aber auch weit genug, um den Arbeitern freien Ab- und Zuflug zu gestatten. In den Stöcken der zweiten Klasse ließ ich alle Drohnen, die darin sein mochten, schüttete sogar noch neue hinzu, und damit sie nicht abfliegen konnten, gab ich auch diesen Stöcken Glasröhrchen, welche für den Durchgang der Drohnen zu eng waren.

Ich behielt länger als einen Monat und mit großer Spannung diesen im Großen angestellten Versuch im Auge und war nicht wenig verwundert, am Ende dieser Zeit alle meine Königinnen gleich unfruchtbar zu finden.

Es steht also durchaus fest, daß Königinnen selbst inmitten eines Drohnenserails unfruchtbar bleiben, wenn man sie in ihrem Stocke gefangen hält. Dieses Resultat führte mich auf die Vermuthung, daß die Königinnen im Innern ihrer Wohnungen nicht befruchtet werden können, und daß sie nothwendig dieselben verlassen müssen, um die Gunstbezeugungen der Drohnen entgegennehmen zu können. Davon sich durch einen unmittelbaren Versuch zu überzeugen, war leicht. Da es aber von Wichtigkeit ist, will ich umständlich denjenigen mittheilen, den wir am **29**. Juni **1788** anstellten.

Es war uns nicht fremd, daß die Drohnen in der schönen Jahreszeit gewöhnlich gerade in der wärmsten Stunde des Tages aus ihren Stöcken hervorkommen. Nun lag aber der Rückschluß nahe, daß die Königinnen, falls sie, um befruchtet zu werden, ausfliegen mußten, dazu instinktgemäß die Flugzeit der Drohnen wählen würden.

Wir stellten uns demnach vor einen Stock, dessen unbefruchtete Königinn fünf Tage alt war. Es war elf Uhr Morgens; die Sonne strahlte seit dem frühen Morgen und die Luft war heiß. Die Drohnen begannen aus einigen Stöcken hervorzukommen. Wir erweiterten jetzt das Flugloch desjenigen, den wir beobachten wollten, und richteten dann unsere ungetheilte Aufmerksamkeit auf dieses Flugloch und die Bienen, welche aus demselben hervorkamen.

Zuerst erschienen die Drohnen, welche augenblicklich abflogen, sobald wir ihnen die Freiheit gegeben hatten. Bald darauf erschien auch die junge Königinn am Flugloche, flog aber nicht sogleich ab. Wir sahen, wie sie einige Augenblicke lang auf dem Flugbrette sich erging, sich den Hinterleib mit ihren Hinterfüßen strich, und wie Bienen und Drohnen, welche aus dem Stocke kamen, sich nicht um sie kümmerten und sie gar nicht zu beachten schienen. Endlich flog die junge Königinn ab. Einige Fuß von ihrem Stocke entfernt, wandte sie sich um, näherte sich ihm wieder, gleichsam um den Ausgangspunkt in näheren Augenschein zu nehmen — man hätte sagen mögen, daß sie diese Vorsicht für nöthig erachtete, um ihn bei ihrer Rückkunft wieder zu erkennen — darauf entfernte sie sich von ihm und zog im Fluge horizontale Kreise, etwa in einer Höhe von zwölf bis funfzehn Fuß von der Erde. Darauf verengten wir das Flugloch ihres Stockes wieder, damit sie nicht von uns unbemerkt in denselben zurückkehren konnte, und stellten uns dann in den Mittelpunkt der Kreise, welche sie im Fluge beschrieb, um ihr desto leichter folgen und ihr ganzes Verhalten beobachten zu können. Aber sie verblieb in dieser für die Beobachtung so günstigen Lage nicht lange, sondern erhob sich bald in raschem Fluge über die Tragweite unsers Gesichts. Sogleich nahmen wir unsern Posten vor ihrem Stocke wieder ein und sahen nach Verlauf von sieben Minuten die junge Königinn im Flug zurückkehren und vor dem Flugloche einer Wohnung sich niederlassen, die sie zum ersten Mal verlassen hatte. Wir ergriffen sie, um sie zu untersuchen, da wir an ihr aber kein äußeres Zeichen wahrnahmen, was auf eine Befruchtung hindeuten konnte, ließen wir sie wieder in ihre Wohnung einlaufen. Sie verblieb daselbst ungefähr eine Viertelstunde und kam dann von neuem zum Vorschein; nachdem sie sich, wie das erste Mal, geputzt hatte, flog sie ab, faßte den Stock noch einmal ins Auge und erhob sich dann sogleich zu einer solchen Höhe, daß wir sie bald aus dem Gesichte verloren. Ihre zweite Abwesenheit dauerte länger, als die erste; erst

nach siebenundzwanzig Minuten sahen wir sie zurückkehren und auf dem Flugbrette sich niederlassen. Diesmal fanden wir sie in einem ganz andern Zustande; der hintere Theil ihres Körpers war mit einem weißen, verdickten und erhärteten Stoffe überzogen, die inneren Ränder der Scham waren damit bedeckt, die Scham selbst stand halb offen, so daß wir deutlich sehen konnten, wie auch die Begattungstasche mit demselben Stoffe angefüllt war. Er glich genau der Flüssigkeit, mit welcher die Samenbläschen der Drohnen angefüllt sind, sowohl nach Farbe, als nach Konsistenz. *) Jetzt bedurften wir eines stärkeren Beweises, als diese Aehnlichkeit uns lieferte, um uns zu der Ueberzeugung hinzuführen, daß die Flüssigkeit, mit der wir die Königinn geschwängert zurückkehren sahen, auch wirklich der männliche Same sei, und diesen Beweis konnten wir nur durch die wirklich erfolgte Befruchtung gewinnen. Wir ließen deßhalb die Königinn in ihren Stock wieder einlaufen und machten ihr ein fernerweites Abfliegen unmöglich. Zwei Tage später öffneten wir den Stock und erhielten den Beweis, daß die Königinn fruchtbar geworden war. Ihr Leib war augenfällig dicker geworden, und obendrein hatte sie bereits gegen hundert Eier in Arbeiterzellen gelegt.

Um diese Entdeckung festzustellen, machten wir noch mehre andere Versuche und erhielten immer dieselben Erfolge. Den folgenden will ich hier noch aus meinem Tagebuche aufnehmen. Am 2. Juli flogen die Drohnen bei sehr schönem Wetter stark. Wir gaben einer Königinn, die,

*) Aus dem folgenden Briefe wird man ersehen, daß dasjenige, was wir für geronnene Samentröpfchen hielten, in der That die männliche Ruthe war, welche bei der Verhängung im Körper des Weibchens zurückbleibt. Diese Entdeckung verdanken wir einem Umstande, den ich weiter unten ausführlich mittheilen werde. Vielleicht hätte ich, um mein Werk nicht in die Länge zu ziehen, meine ersten Beobachtungen über die Befruchtung der Königinn ganz unterdrücken und gleich zu den Versuchen übergehen sollen, welche darthun, daß sie von ihrer Verhängung die männliche Ruthe mit zurückbringt. Aber bei Beobachtungen dieser Art, die eben so neu als mißlich sind, ist es so leicht sich zu täuschen, und deshalb glaube ich, meinen Lesern einen Dienst zu erweisen, wenn ich ihnen offen die Irrungen mittheile, in die ich gefallen bin. Es liefert dies einen abermaligen Beleg für die Verpflichtung des Beobachters, seine Versuche wieder und wieder zu wiederholen, um endlich die Gewißheit zu erlangen, daß er die Dinge unter ihrem rechten Gesichtspunkte ansieht. H.

weil wir dieselben von ihrem Stocke immer aufs strengste fern gehalten hatten, nie mit Drohnen zusammen gewesen war, die Freiheit. Sie war elf Tage alt und unbezweifelt unfruchtbar. Sie kam gar bald aus ihrem Stocke heraus, und nachdem sie denselben sich gemerkt hatte, flog sie davon. Nach einigen Minuten kehrte sie ohne irgend ein Zeichen der Befruchtung zurück; nach einer Viertelstunde flog sie zum zweiten Male ab und zwar so rasch, daß wir sie kaum nur einen Augenblick im Auge behalten konnten; sie blieb eine halbe Stunde aus. Der letzte Ring ihres Hinterleibes klaffte, und die Scham war mit demselben weißen Stoffe, dessen wir schon erwähnt haben, angefüllt. Wir gaben diese Königinn ihrem Stocke, von dem wir auch fernerweit die Drohnen ausschlossen, zurück, und als wir ihn nach zwei Tagen untersuchten, fanden wir die Königinn fruchtbar.

Diese Beobachtungen gaben uns Aufschluß darüber, warum Hattorf von den unsrigen so ganz verschiedene Resultate gewonnen hatte. Er hatte fruchtbare Königinnen in Stöcken ohne Drohnen erhalten und daraus geschlossen, daß ihre Mitwirkung zur Befruchtung nicht erforderlich sei; aber er hatte seinen Königinnen nicht die Möglichkeit genommen, ihre Stöcke verlassen zu können, und diese hatten sie benutzt, um die Drohnen aufzusuchen. Wir hingegen hatten unsere Königinnen mit einer großen Anzahl Drohnen umgeben, und doch waren sie unfruchtbar geblieben, weil die Vorkehrungen, die wir zur Einsperrung der Drohnen getroffen hatten, auch unsere Königinnen verhindern mußten auszufliegen und die Befruchtung, die sie im Stocke nicht erlangen konnten, im Freien zu suchen.

Diese Versuche haben wir mit **20, 25, 30, 35** Tage alten Königinnen wiederholt. Sie sind alle nach einer einzigen Verhängung fruchtbar geworden. Indeß haben wir einige wesentliche Besonderheiten in der Befruchtung derjenigen Königinnen bemerkt, die erst nach ihrem zwanzigsten Lebenstage befruchtet wurden; doch wollen wir dieselben erst dann zur Sprache bringen, wenn wir uns durch zu-

verlässige und öfter wiederholte Beobachtungen der Aufmerksamkeit der Naturforscher versichert halten dürfen.

Nur ein Wort noch möge man mir erlauben. Obgleich wir niemals Augenzeugen einer wirklichen Verhängung zwischen einer Königinn und einer Drohne gewesen sind, so halten wir uns dennoch nach den verschiedenen Erscheinungen, die wir geschildert haben, überzeugt, daß kein Zweifel an der Thatsächlichkeit derselben und an ihrer Unerläßlichkeit zur Befruchtung übrig bleiben kann. Die aus unsern mit aller möglichen Vorsicht angestellten Versuchen entlehnte Schlußfolge scheint uns beweisend zu sein. Die konstante Unfruchtbarkeit der Königinnen in drohnenlosen Stöcken ebensowohl als in solchen, in denen sie mit Drohnen eingeschlossen waren, der Ausflug dieser Königinnen und die unverkennbaren Zeichen der Paarung, mit denen sie zurückkehrten, sind Beweise, gegen welche keine Einwürfe Stand halten. Wir zweifeln nicht, daß wir uns im nächsten Frühlinge auch die letzte Ergänzung dieses Beweises verschaffen werden, indem wir dann eine Königinn im Augenblicke der Verhängung zu erhaschen hoffen.*)

*) Diese letzte Ergänzung des Beweises ist freilich weder durch Huber noch durch einen Andern auf eine entscheidende Weise geliefert; und wenn dieselbe überall auch nicht außer den Grenzen der Möglichkeit liegt, so kann sie doch nur, da die Begattung eben hoch in der Luft vollzogen wird, durch einen höchst günstigen Zufall gewonnen werden. Die unverkennbaren Zeichen der Verhängung, mit denen junge befruchtete Königinnen von ihren Befruchtungsausflügen zurückkehren, sprechen zwar aufs entschiedenste für die Thatsache der außerhalb des Stocks vollzogenen Paarung; da aber die Wahrnehmung jener Zeichen bisher verhältnißmäßig nur Wenigen vorbehalten blieb, obgleich sie dem aufmerksamen Beobachter nicht wohl entgehen kann, so ist sie vielfach entweder geradezu bezweifelt oder anders gedeutet worden. Letzteres ist neuerdings wieder in den Mittheilungen der k. großherzogl. Societät der Naturwissenschaften zu Luxenburg, Tom. 3. 1855, durch Herrn Klein, Sekretär des Friedensgerichts und Mitglied der Societät zu Etsch, auf eine scharfsinnige Weise versucht. Dennoch wird die Ansicht von der Paarung der Königinn mit einer Drohne außerhalb des Stocks zu Recht bestehen, da auch die Wissenschaft die Nothwendigkeit derselben nachweis't. So hat noch in jüngster Zeit Professor Dr. Leuckart in Gießen durch seine in Verbindung mit Baron von Berlepsch angestellten mikroskopischen Untersuchungen konstatirt, daß zwei im Innern der Drohnen sich befindende Luftbläschen nur im Fluge mit Luft gefüllt werden können, wodurch das Aus- und Umstülpen des Penis ermöglicht wird, wenn die Drohne von der Königinn gefaßt wird. K.

Die Bienenfreunde sind immer in großer Verlegenheit gewesen, für die große Anzahl der Drohnen, welche sich in den meisten Stöcken befinden und, weil sie keinem Geschäfte sich unterziehen, nur eine Last für die Bienengemeine zu sein scheinen, einen ausreichenden Grund ausfindig zu machen. Gegenwärtig kann man jedoch bereits die Absicht der Natur bei ihrer stärkeren Vervielfältigung ahnen; weil die Befruchtung im Innern der Stöcke nicht vollzogen werden kann, und die Königinn in den weiten Luftraum abfliegen und eine Drohne zur Begattung aufsuchen muß, so mußten sie wohl in ziemlich beträchtlicher Anzahl vorhanden sein, wenn die Königinn darauf sollte rechnen können, eine anzutreffen. Gäbe es in jedem Stocke nur eine oder zwei Drohnen, so dürfte die Wahrscheinlichkeit, daß sie zugleich mit der Königinn ausfliegen und mit ihr auf ihren Ausflügen zusammentreffen würden, eine sehr geringe sein, und die meisten Königinnen möchten unfruchtbar bleiben.

Warum aber hat die Natur es nicht so eingerichtet, daß die Befruchtung im Innern des Stocks vollzogen werde? Das ist eben ein Geheimniß, welches sie uns nicht enthüllt hat. Möglich aber ist es, daß irgend ein günstiger Umstand uns im Verlaufe unserer Beobachtung auf die rechte Spur bringt. Man könnte wohl verschiedene Vermuthungen aufstellen; aber heutzutage begehrt man Thatsachen und giebt nichts auf in den Kauf gegebene Voraussetzungen. Ich will deßhalb nur daran erinnern, daß die Bienen nicht die einzigen Insekten sind, welche diese Besonderheit darstellen. Die Ameisenweibchen müssen ebenfalls ihren Haufen verlassen, um durch ihre Männchen befruchtet zu werden.*)

---

*) Dasselbe ist mit andern in Gesellschaft lebenden Hymenopteren, z. B. den Hummeln- und Wespenweibchen der Fall, die bekanntlich auch außerhalb ihrer Nester mit den Männchen sich verhängen, wie das durch viele Augenzeugen konstatirt ist, und wie ich mich selbst davon bei zwei verschiedenen Hummelarten noch im letzten Frühjahre durch eigene Anschauung überzeugt habe. K.

Ich wage es nicht, verehrter Herr, Sie zu bitten, mir die Bemerkungen mitzutheilen, welche Ihr Scharfsinn über die Ihnen vorgelegten Thatsachen machen wird. Ich kann auf eine solche Gunst noch keinen Anspruch machen. Sollten Sie aber, wie ich daran nicht zweifle, auf anderweit anzustellende Versuche verfallen, gleichviel ob über die Befruchtung der Königinn, oder über andere Punkte der Naturgeschichte der Bienen, so erweisen Sie mir die Freundlichkeit, sie mir mitzutheilen; ich werde auf ihre Ausführung alle mögliche Sorgfalt verwenden und dies Zeugniß Ihres Wohlwollens und Ihrer Theilnahme als die schmeichelhafteste Anregung zur Fortsetzung meiner Arbeit betrachten.

Ich bin u. s. w.

Brief
Bonnet's an Huber
über die Bienen.

Sie haben mich, geehrter Herr, durch die Mittheilung Ihrer interessanten Entdeckung, hinsichtlich der Befruchtung der Königinn, angenehm überrascht. Mit der Vermuthung, daß sie ihren Stock verlasse, um befruchtet zu werden, sind Sie auf einen glücklichen Gedanken gekommen, und das Mittel, wodurch Sie sich Gewißheit zu verschaffen gesucht haben, war gewiß vollkommen zweckentsprechend.

Ich mache Sie bei dieser Veranlassung darauf aufmerksam, daß auch die Männchen und Weibchen der Ameisen sich in der Luft verhängen, und daß die Weibchen nach der Befruchtung in den Ameisenhaufen zurückkehren und daselbst ihre Eier ablegen. (Vergl. Betrachtungen der Natur, Th. XI. Kap. 12, Anmerk. 1.) Es bliebe noch übrig, den Augenblick abzupassen, wo die Drohne sich mit der Königinn verhängt; aber wie soll man sich von der Art und Weise überzeugen, wie eine Paarung geschieht, die in der Luft und außerhalb des Gesichtskreises des Beobachters vollzogen wird! Wenn Sie nur zuverlässige Beweise haben, daß die Flüssigkeit, welche die letzten Ringe der Königinn bei ihrer Rückkehr in den Stock überzog, mit der der Drohne identisch ist, so ist es schon mehr, als eine bloße Muthmaßung für die Verhängung. Vielleicht ist es zu ihrer Vollziehung erforderlich, daß das Männchen sich

unter dem Bauche des Weibchens festklammert, was sich wohl nur in der Luft möchte bewerkstelligen lassen.*) Die weite Oeffnung, welche Sie am Hintertheile der Königinn wahrgenommen haben, scheint vollkommen dem außerordentlichen Umfange der männlichen Geschlechtstheile zu entsprechen.

Sie wünschen, verehrter Herr, daß ich Sie auf einige weitere an unseren gewerbthätigen Bienen anzustellende Versuche aufmerksam machen möge. Das thue ich um so bereitwilliger und lieber, da ich Ihre ausgezeichnete Gabe der Ideenkombinazion kenne und weiß, wie geschickt Sie sind, daraus Resultate zu gewinnen, die uns ungeahnte Wahrheiten erschließen müssen. Ich lasse hier einige solche Versuche folgen, wie sie mir gerade vorschweben.

Es würde zweckdienlich sein, die künstliche Befruchtung einer jungfräulichen Königinn zu versuchen, indem man mit der Spitze eines Pinsels ein wenig männlichen Samen in die Mutterscheide brächte und genügende Vorsichtsmaßregeln anwendete, um jede Täuschung zu verhüten. Sie wissen, wie viel uns künstliche Befruchtungen in mehr als einer Beziehung genützt haben.**)

Um gewiß zu sein, daß die Königinn, welche zur Befruchtung ausgeflogen ist, auch dieselbe sei, welche dahin zurückkehrt, um ihre Eier daselbst abzusetzen, dürfte es nothwendig sein, ihr Bruststück mit einem der Feuchtigkeit widerstehenden Firniß zu zeichnen. Eben so sollte man auch eine angemessene Anzahl Arbeiter zeichnen, um die Lebensdauer der Bienen zu bestimmen. Noch leichter

---

*) Die ganze Organisazion der Geschlechtstheile der Drohnen berechtigt zu der Annahme, daß die Königinn der Drohne im Fluge behufs der Paarung aufsitzen muß; und daß diese nur im Fluge vollzogen werden könne, läßt sich nicht minder aus eben dieser Organisazion, wie ich schon oben bemerkt habe, mit der größten Wahrscheinlichkeit nachweisen. K.

**) Die Versuche mit künstlicher Befruchtung der Königinn konnten a priori als erfolglos bezeichnet werden, da die künstliche Befruchtung ohne vorgängige Brunst fruchtlos bleiben muß, weil durch diese erst der Eierstock in Thätigkeit gesetzt, und ohne sie kein Ei abgestoßen wird. Die Brunst aber erhält ihre volle Entwicklung erst im Fluge. K.

würde man zum Ziele kommen, wenn man sie leichthin verstümmelte *).

Damit die Made auskriechen könne, ist es nöthig, daß ihr Ei fast senkrecht mit einem Ende nahe am Grunde der Zelle befestigt sei; das führt zu der Frage: ist es denn ausgemacht, daß ein Bienenei nur so ausgebrütet werden kann? Ich wage es nicht, mit einem Ja darauf zu antworten und überlasse die Entscheidung dem Versuche.

Wie ich Ihnen früher schon sagte, habe ich lange über die eigentliche Natur dieser länglichen Körperchen, welche die Königinn auf den Boden der Zelle absetzt, einen Zweifel gehegt; ich war geneigt, sie für Würmchen zu halten, die ihren Entwicklungsgang noch nicht angetreten haben. Ihre so sehr verlängerte Gestalt schien für meine Vermuthung zu sprechen; es käme also darauf an, sie vom Augenblicke des Gelegtseins bis zum Auskriechen mit der größten Aufmerksamkeit zu beobachten. Sähe man die Haut sich öffnen und die Made aus der Oeffnung herauskriechen, so bliebe keinem Zweifel mehr Raum; diese Körperchen müßten dann wohl wirkliche Eier sein.

Ich komme noch einmal auf die Weise zurück, wie die Verhängung geschieht. Die Höhe, zu der sich die Königinn und die Drohnen erheben, läßt nicht genau sehen, was zwischen ihnen vorgeht; man müßte deßhalb versuchen, den Stock in einem Zimmer aufzustellen, dessen Decke sehr hoch wäre. Auch dürfte es zweckmäßig sein, Reaumur's Versuche zu wiederholen, welcher eine Königinn mit mehren Drohnen in ein Streuglas verschloß; und wenn man statt des Streuglases einen mehre Zoll weiten und mehre Fuß hohen Glaszilinder anwendete, gelänge es vielleicht, etwas Entscheidendes wahrzunehmen.

*) Wenn Herr Bonnet praktischer Bienenwirth gewesen wäre, würde er diesen Vorschlag gar nicht gemacht haben, weil er dann gewußt hätte, daß die wenigsten, vielleicht gar keine Bienen den natürlichen Tod des Alters sterben. Könnte man aber, was indeß durch kein Zeichnen und Verstümmeln geschehen kann, alle Gefahren, wodurch sie täglich dem Tode geweiht werden, von ihnen abwenden und sie auf die Weise einem Tode vor Entkräftung aufbewahren, so zweifle ich nicht, daß man Bienengreise von vier bis fünf Jahren und darüber antreffen dürfte. K.

Sie haben das Glück gehabt, kleine Königinnen zu beobachten, von denen Needham schon gesprochen hat, ohne eine gesehen zu haben; es würde viel daran liegen, diese kleinen Königinnen sorgfältig zu zergliedern, um ihre Eierstöcke ausfindig zu machen. Als Herr Riem mir mittheilte, daß er ungefähr dreihundert Arbeiter in einem Kästchen mit einer Wabe, welche kein einziges Ei enthalten, eingeschlossen und einige Zeit nachher in der Wabe hunderte von Eiern gefunden habe, die er der Eierlage dieser Arbeiter zuschrieb, empfahl ich ihm angelegentlich, die Arbeiter zu zergliedern; er that es und schrieb mir, daß er bei dreien unter ihnen Eier gefunden habe. Das waren offenbar kleine Königinnen, die er ohne sie zu kennen zergliedert hatte. Da es kleine Drohnen giebt, ist es nicht auffällig, daß es auch kleine Königinnen giebt, die ihr Entstehen wahrscheinlich denselben äußeren Einwirkungen verdanken.

Diese kleinen Königinnen verdienen vor allem näher ins Auge gefaßt zu werden, weil sie bei verschiedenen Versuchen bedeutend einwirken und den Beobachter beirren können. Man müßte sich zunächst darüber Gewißheit verschaffen, ob sie ihre Entwickelung in kleineren glockenförmigen, oder in sechsseitigen Zellen erhalten.

Schirach's wichtige Entdeckung der angeblichen Verwandlung einer gewöhnlichen Bienenmade in eine königliche kann nicht oft genug geprüft werden, obgleich es von den Lausitzer Beobachtern wiederholt geschehen ist. Aber der Entdecker bemerkt ausdrücklich, daß der Versuch nur mit drei bis vier Tage alten Maden, nie aber mit bloßen Eiern gelingt. Ich möchte, daß man sich über die Zuverlässigkeit dieser letzten Behauptung volle Gewißheit verschaffte.

Die Lausitzer Beobachter behaupten wie auch der Pfälzische, daß die gemeinen Bienen oder die Arbeiter nur Drohneneier legen, wenn man sie mit Waben ohne alle Eier einsperrt: es gäbe demnach kleine Königinnen, welche nur Drohneneier legen; denn es ist doch wohl keinem Zweifel unterworfen, daß diese Eier, die man den Arbeitsbienen zugeschrieben hat, von Königinnen der kleinen Art gelegt sind. Aber wie kann man nur annehmen, daß die

Eierstöcke dieser kleinen Königinnen nur Drohneneier enthalten sollten.

Reaumur hat uns gezeigt, daß man den Zustand der Puppen in die Länge ziehen könne, wenn man sie an einem kühlen Orte, etwa in einem Eiskeller, aufbewahrte; es wäre zweckmäßig, wenn man denselben Versuch mit Bieneneiern und Drohnen- und Arbeiterpuppen anstellte.

Ein anderer interessanter Versuch, den ich empfehlen möchte, bestände darin, alle Waben mit Bienenzellen aus einem Stocke auszuschneiden und darin nur solche mit Drohnenzellen zu lassen. Daraus würde man abnehmen können, ob die Eier zu Arbeitsbienen, welche die Königinn in die großen Zellen legen müßte, größere Arbeiter liefern würde. Wahrscheinlich aber würde die Entfernung der gemeinen Bienenzellen die Bienen entmuthigen, da sie dieselben zur Niederlage für Pollen und Honig bedürfen. Dennoch würde die Königinn sich vielleicht, wenn man auch nur einen mehr oder weniger beträchtlichen Theil der Bienenzellen ausschnitte, genöthigt sehen, Arbeitereier in Drohnenwachs abzusetzen.

Eben so möchte ich, daß man mit aller Vorsicht eine Made aus einer königlichen Zelle nähme und in eine gewöhnliche, aber zuvor mit königlichem Futtersaft versehene Zelle zu bringen versuchte.

Die Form der Stöcke übt auf die Anordnung der Waben zu einander einen bedeutenden Einfluß aus. Darin liegt eine genügende Andeutung zu dem Versuche, die Form der Stöcke und ihre inneren Raumverhältnisse auf alle nur erdenkliche Weise zu vervielfältigen; denn nichts wäre geeigneter, uns über die Art und Weise, wie die Bienen ihre Arbeit umzubilden und den Umständen anzupassen verstehen, aufzuklären. Auch könnte das auf die Entdeckung neuer Thatsachen führen, von denen wir noch keine Ahnung haben. *)

---

*) Wie gegründet diese Ansicht ist, hat der Huber'sche und noch mehr der Dzierzon'sche Stock bewiesen. Ohne dieselben wäre es nimmermehr möglich gewesen, so großartige Aufschlüsse über das innere Bienenleben zu gewinnen, wie wir uns ihrer gegenwärtig erfreuen. K.

Noch hat man nicht sorgfältig genug Königs- und Drohneneier mit denen verglichen, aus welchen gewöhnliche Arbeitsbienen hervorgehen. Es wäre demnach höchst zweckmäßig, diesen Vergleich anzustellen, um Gewißheit darüber zu erhalten, ob die verschiedenen Eier etwa noch unbekannte Merkmale an sich tragen, durch welche sie sich unterscheiden.

Der Futtersaft, womit die Arbeiter die königliche Made ernähren, ist nicht derselbe, den sie den gemeinen Maden reichen; könnte man nicht versuchen, mit der Spitze eines Pinsels ein wenig von dem königlichen Futtersafte auf eine gemeine Made zu übertragen, die in einer gewöhnlichen Zelle von größter Ausdehnung sich befände? Ich habe schon gewöhnliche Bienenzellen gesehen, die fast senkrecht am unteren Wabenrande standen, und in welche die Königinn doch gewöhnliche Bieneneier gelegt hatte. Derartigen Zellen würde ich für den vorgeschlagenen Versuch den Vorzug geben.

In meiner Abhandlung über die Bienen habe ich verschiedene Thatsachen zusammengestellt, die einer weiteren Prüfung zu unterwerfen sein dürften, eben so wie meine eigenen Beobachtungen. Sie, verehrter Herr, werden unter diesen Thatsachen diejenigen schon ausfindig machen, welche Ihre Aufmerksamkeit am meisten verdienen; Sie haben die Geschichte der Bienen bereits so sehr bereichert, daß man von Ihrem Scharfblick und Ihrer Ausdauer alles erwarten kann. Die Gesinnungen, die Sie dem Beobachter der Natur eingeflößt haben, sind Ihnen genugsam bekannt.

Genthod, 18. Aug. 1789.

II. Brief.

Fortsetzung der Beobachtungen über die Befruchtung der Königinn.

Pregny, 19. Aug. 1791.

Die Versuche, von denen ich Ihnen in meinem vorhergehenden Briefe Bericht erstattet habe, waren **1787** und **1788** angestellt. Ich meine, daß durch sie zwei Wahrheiten festgestellt sind, über die man bis jetzt nur sehr schwankende Anzeichen gehabt hatte.

1) Die Königinnen sind nicht durch sich selbst fruchtbar, sie werden es erst nach der Paarung mit einer Drohne.

2) Die Paarung geschieht außerhalb des Stockes, hoch in der Luft.

Diese letzte Thatsache war so außergewöhnlich, daß wir trotz aller gewonnenen Beweise nichts sehnlicher wünschten, als die Königinn auf frischer That zu ertappen. Da sie sich aber bei diesem Umstande bis zu einer sehr bedeutenden Höhe erhebt, so konnten unsere Augen sie nie erreichen. Damals riethen Sie mir, den jungen Königinnen die Flügel zu stutzen, damit sie nicht so schnell und so weit abfliegen könnten. Wir versuchten es auf alle Weise, uns Ihren Rath zu Nutze zu machen; aber zu unserm großen Bedauern machten wir die Wahrnehmung, daß, wenn wir die Flügel dieser Insekten stark stutzten, sie gar nicht fliegen konnten, in ihrem raschen Fluge aber nicht gehindert

wurden, wenn wir ihnen dieselben nur wenig verkürzten. Wahrscheinlich giebt es zwischen diesen beiden Extremen eine Mitte, nur konnten wir sie nicht innehalten. Auch versuchten wir auf Ihren Rath, ihr Gesicht zu trüben, indem wir einen Theil ihrer Augen mit einem dunklen Firniß überzogen. Dieser Versuch blieb ebenfalls erfolglos. Zuletzt noch versuchten wir, Königinnen künstlich zu befruchten, indem wir männlichen Samen in ihre Geschlechtstheile einbrachten. *) Wir wandten bei dieser Verrichtung alle

*) Swammerdam, der uns eine Beschreibung des Eierstocks gegeben, hat dieselbe unvollständig gelassen. Er sagt, daß er nicht habe ausfindig machen können, welchen Ausgang der Eigang nehme, noch welche Bestimmung die außer den beschriebenen daselbst wahrgenommenen Organen haben mochten.

»Welche Mühe ich mir auch gegeben habe, sagt er, (Bibel der Natur) den Ausgang der Scham mit Bestimmtheit zu entdecken, es ist mir nicht gelungen, und zwar einmal, weil ich damals auf dem Lande war und nicht alle meine Instrumente bei mir hatte, dann aber auch, weil ich die Scham nicht aus dem Hintertheile der Königinn hervordrücken wollte, aus Furcht, einige andere Theile zu verletzen, an deren gleichzeitiger Untersuchung mir gelegen war. Indeß habe ich ziemlich genau gesehen, daß der Eigang da, wo er sich dem letzten Hinterleibsringe nähert, eine muskelige Ausbauchung bildet, dann wieder enger wird und sich abermals erweitert und häutig wird. Weiter konnte ich ihn nicht verfolgen, weil ich das Giftbläschen, welches eben hier seinen Sitz hat, mit einigen den Stachel in Thätigkeit setzenden Muskeln erhalten wollte. Aber bei einer andern Königinn schien es mir, daß die Scham sich im letzten Ringe unter dem Stachel öffnet, daß es aber schwer fällt, in diese Oeffnung einen Einblick zu erhalten, wenn nicht gerade in der Zeit, wo die Königinn legt, diese Theile sich erweitern und entfalten.«

Wir hatten es versucht, das zu entdecken, was dem unermüdlichen Swammerdam entgangen war. Er hat uns dadurch auf die rechte Fährte gebracht, daß er uns die Zeit der Eierlage als die für diese Untersuchung geeignetste bezeichnete. Wir haben gefunden, daß der Eigang keinen unmittelbaren Ausgang aus dem Körper hat, und die Eier beim Austritt aus demselben in eine Höhlung fielen, wo sie länger oder kürzer verweilten, bis sie durch die Lefzen des letzten Ringes zu Tage kamen.

Am 6. Aug. 1787 nahmen wir eine sehr fruchtbare Königinn aus ihrem Stocke; indem wir sie vorsichtig an den Flügeln faßten und sie so hielten, daß die ganze Bauchseite offen vorlag, ergriff sie mit dem mittleren Fußpaare ihre Schwanzspitze, zog sie nach dem Kopfe hin und bildete so einen förmlichen Bogen. Da uns diese Stellung der Eierlage nicht günstig schien, zwangen wir sie vermittelst eines Strohhalms, eine naturgemäßere anzunehmen und ihren Bauch wieder gerade zu machen. Von den Eiern gedrängt, konnte sie dieselben nicht länger zurückhalten; wir sahen, wie sie eine Anstrengung machte und ihren Leib verlängerte; der untere Theil des letzten Ringes trennte sich hinlänglich vom obern, um eine Oeffnung zu lassen, durch welche man einen Theil der inneren Bauchhöhle sehen konnte. Wir sahen den Stachel in seiner Scheide im obern Theile dieser Höhlung. Jetzt machte die Königinn eine neue Anstrengung, und wir

nur ersinnliche Vorsicht an, um den Erfolg zu sichern, indeß das Resultat war kein befriedigendes. Mehre Königinnen wurden ein Opfer unserer Neugier; die, welche

sahen ein Ei aus dem Eingange hervortreten und in die Höhlung fallen, deren ich erwähnt; darauf schlossen sich die Lefzen nnd öffneten sich erst nach einigen Augenblicken wieder, wenn auch in geringerem Maße, so doch hinreichend, um das Ei hervortreten zu lassen, welches wir in die Höhlung hatten fallen sehen.

Dem Leser wird es erwünscht sein, hier die Beleuchtung der weiblichen Geschlechtswerkzeuge mitgetheilt zu finden, welche der berühmte Entomolog Prof. von Siebold in München in der Bienenzeitung, Jahrg. **1854, № 20** gegeben hat.

»Die beiden Eierstöcke bilden den umfangreichsten Theil der weiblichen Geschlechtswerkzeuge und füllen den Hinterleib der Bienenköniginn fast ganz aus. Sie bestehen aus zwei Büscheln zahlreicher Röhren, in welchen perlschnurförmig die Eier hintereinander eingeschlossen liegen. Die einzelnen Röhren eines jeden Eierstockbüschels münden nach unten in den trichterförmig erweiterten Anfang des doppelten Eierleiters ein. Von diesem unteren Ende der Eierstocksröhren kann man die Eier nach oben in der immer enger werdenden und zuletzt ganz spitz auslaufenden Röhre verfolgen, wobei man die Eier an Entwickelung abnehmen sieht und die Ueberzeugung erhält, daß die Bildung der Eier in der oberen Spitze der Eierstocksröhren beginnt und bei allmählichem tieferen Fortrücken der Eier zunimmt. Es sind demnach in dem unteren Theile der Eierstocksröhren immer die reifsten Eier enthalten. Alle zu einem und demselben Eierstocke gehörenden Röhren werden von zahlreichen weißen seidenglänzenden Luftgefäßen dicht umsponnen und zusammengehalten, wodurch sie zwei große verkehrt birnförmige Körper darstellen.

An dem oberen Ende der Scheide, da, wo sich die beiden kurzen Eierleiter vereinigen, mündet ein runder blasenförmiger Körper mit einem kurzen Ausführungsgange ein. Dieses Organ, welches schon Swammerdam gesehen, aber unrichtig gedeutet hat, wurde von mir receptaculum seminis genannt, und bei fast allen weiblichen Insekten in der mannichfaltigsten Entwickelung aufgefunden. Ich habe bei allen Insektenweibchen, welche eben erst die Puppenhülse abgestreift und sich noch nicht begattet hatten, diesen Samenbehälter immer leer angetroffen, konnte aber in denjenigen Insektenweibchen, welche sich mit Männchen bereits kopulirt hatten, stets viele und bewegliche Spermatozoiden (Samenfäden) innerhalb dieses receptaculum seminis unterscheiden. Auch bei jungfräulichen Bienenköniginnen, welche mir als frisch ausgeschlüpft überbracht wurden, habe ich diesen Samenbehälter ganz leer angetroffen, während ich in anderen älteren Königinnen dasselbe Organ von weißer beweglicher Samenmasse strotzend angefüllt sah. Da dieses receptaculum seminis stets am oberen Ende der Scheide in diese einmündet, und da das Eierlegen bei vielen Insekten nicht sogleich nach der Begattung erfolgt, ja, bei gewissen Insekten sich um mehre Monate verspätet, so durfte ich das als receptaculum seminis beschriebene Organ der weiblichen Insekten mit Recht als Samenbehälter betrachten, indem dieses Organ die bei der Begattung von dem Männchen in das Weibchen übergeführte Samenmasse aufnimmt und alsdann aufbewahrt, um dieselbe während des Eierlegens bereit zu halten und durch Auspressen mit dem in der Scheide an der Mündung des Samenbehälters vorbeischlüpfenden Eiern in Berührung zu bringen; denn nur durch eine unmittelbare Berührung kann ein Ei durch Samen befruchtet werden. Durch die neuesten Entdeckungen, welche in neuester Zeit über diesen Gegenstand gemacht worden sind, läßt sich der

mit dem Leben davonkamen, blieben nichts desto weniger unfruchtbar.

Obgleich diese verschiedenen Versuche fruchtlos geblieben waren, so stand doch soviel fest, daß die Königinnen ihren Stock verlassen, um die Drohnen aufzusuchen, und daß sie mit dem unzweifelhaftesten Zeichen der Befruchtung dahin zurückkehren; mit dieser Entdeckung zufrieden, hofften wir nur von der Zeit oder dem Zufalle den entscheidenden Beweis, eine vor unsern Augen vollzogene Verhängung. Wir waren weit entfernt, die höchst seltsame Entdeckung auch nur zu ahnen, die wir im Juli dieses Jahrs gemacht ha-

---

Hergang der Befruchtung noch bestimmter in folgender Weise auffassen: nicht blos durch unmittelbaren Kontakt des Samens mit dem Ei wird die Befruchtung und Entwicklungsfähigkeit des letzteren bewirkt, es müssen sogar die elementaren Bestandtheile des Samens, die beweglichen Samenfäden, in das Innere des Eies hineinschlüpfen, höchst wahrscheinlich, um hier zu zerfallen, sich aufzulösen und alsdann sich mit den elementaren Bestandtheilen des Eies zu vermischen.

Mit dem receptaculum seminis der Bienenköniginn hängt noch ein paariger gewundener Drüsenschlauch zusammen, der in den oberen Anfang des von dem Samenbehälter abgehenden Samenausführungsganges (ductus seminalis) einmündet und von mir Anhangsdrüse (glandula appendicularis) genannt worden ist. Dieser Drüsenapparat ist bei sehr vielen Insektenweibchen anzutreffen; ich vermuthe, daß das Sekret der Anhangsdrüse die Bestimmung hat, die in dem receptaculum seminis aufzubewahrenden Samenmassen feucht und frisch zu erhalten. Auch dieser Apparat ist, sowie der Samenbehälter, Swammerdam's Scharfblick nicht entgangen, obgleich er die wahre Bedeutung dieser Organe nicht errathen und sie nur als Kittorgane betrachtet hat.

An dem unteren Ende der Scheide, da, wo diese mit der Wurzel des Legestachels und dem Ausführungsgange der Giftdrüse im Zusammenhange steht, mündet noch ein unpaariger wurstförmiger und gewundener Drüsenschlauch ein, der nach meinem Dafürhalten einen Kitt oder Klebestoff absondert, mit welchem die Eier noch kurz vorher, ehe sie die Scheide verlassen, überzogen werden, um alsdann an die Wandung der Zellen festgeklebt werden zu können. Diese unpaarige Drüse ist bisher von allen Entomotomen, welche Bienenköniginnen zergliedert haben, übersehen worden.«

Ueber diesen Drüsenschlauch ist Prof. Leuckart in Gießen jedoch anderer Ansicht; er hält denselben für ein Organ, in welchem ein Stoff sezernirt werde, wodurch die hornigen Theile des Legeapparates, resp. Stachels, geschmeidig erhalten werden, und schließt das aus dem mikroskopischen Aussehen des Inhaltes, das auf eine entschieden ölige Beschaffenheit hinweise. Für einen Kitt- oder Klebestoff absondernden Apparat kann er ihn deßhalb nicht halten, weil die reifen Eier noch während ihres letzten Aufenthalts in den Ovarien einen eiweißartigen Ueberzug erhalten, welcher zur Befestigung derselben an der Zellenwand dienen, und weil dieser Drüsenschlauch bei Arbeitern und Königinnen in gleicher Größe und Entwicklung sich vorfinde, wodurch unverkennbar auf eine andere Bestimmung desselben hingedeutet werde. K.

ben, und welche einen vollständigen Beweis für die vorausgesetzte Paarung liefert.

Durch unsere eigenen Beobachtungen wußten wir, daß der Samen der Drohnen gerinnt, sobald er der Luft ausgesetzt ist, und verschiedene Versuche, welche diese Thatsache bestätigten, hatten uns in dieser Beziehung so wenig Zweifel gelassen, daß wir jedesmal, wenn wir Königinnen mit äußeren Zeichen der Befruchtung zurückkehren sahen, in der weißlichen Masse, womit ihre Scham angefüllt war, männliche Samentropfen zu erkennen glaubten. Wir kamen damals nicht einmal auf den Gedanken, solche Königinnen zu zergliedern, um uns davon bestimmter zu überzeugen. In diesem Jahre aber haben wir, theils, um nichts zu versäumen, theils, um die Entwicklung zu verfolgen, welche nach unserer Ansicht durch den eingespritzten und geronnenen männlichen Samen in den Geschlechtsorganen der Königinn bewirkt werden mußte, mehre zergliedert und zu unserer größten Verwunderung gefunden, daß das, was wir für einen Rückstand der Samenflüssigkeit hielten, nichts anders als ein Theil der männlichen Ruthe war, der sich bei der Verhängung vom Drohnenkörper trennt und in der Scham der Königinn haften bleibt.*) Ich lasse hier die Einzelheiten dieser Entdeckung folgen.

*) Diese abgerissenen Ruthentheile, mit denen die Königinn von ihren Befruchtungsausflügen zurückkehrt, hat man das Befruchtungs- oder Begattungszeichen genannt, welches in der Geschichte der Bienenkunde eine nicht unbedeutende Rolle gespielt hat. Der verdienstvolle östreichische Bienenwirth Janscha hat seit 1770 zuerst darauf aufmerksam gemacht und bemerkt darüber in seiner »vollständigen Lehre von der Bienenzucht. Prag, 1777.« Folgendes: »Ist der hintere spitzige Theil des Leibes, wo der Stachel zu sein pflegt, offen, oder hängt etwas Weißes, einem dünnen Faden Aehnliches heraus, so ist die Befruchtung richtig vollzogen worden.« Kratzer in seinem »Diskurse über die Bienenzucht. Wien, 1774,« Müller in seinem »östreichischen Bienenmeister, Wien, 1783« und Pösel in seiner »Wald- und Gartenbienenzucht. München, 1784« bestätigten seine Beobachtungen. Huber war jedoch der erste, welcher die Entdeckung machte, daß das sogenannte Begattungszeichen abgerissene Ruthentheile der Drohne seien. Seine Mittheilungen darüber machten in der Bienenwelt großes Aufsehen und fanden vielseitige Anerkennung, bis der seiner Zeit sehr renomirte, als Praktiker auch tüchtige, als Theoretiker aber höchst unbedeutende Magister Spitzner in seiner »kritischen Geschichte der Meinungen von dem Geschlechte der

Nachdem wir beschlossen hatten, einige Königinnen in dem Augenblicke, in welchem sie mit dem äußeren Zeichen der Befruchtung zu ihrem Stocke zurückkehrten, zu zergliedern, verschafften wir uns nach der Schirach'schen Methode mehre Königinnen und gaben ihnen nach und nach die Freiheit auszufliegen und Drohnen aufzusuchen. Gleich die erste, welche davon Gebrauch machte, wurde, als sie

---

Bienen. Leipzig, 1795« dieselben ins Lächerliche zog und als Charlatanerien bezeichnete. Durch ihn und seine Nachtreter kam Huber, wenn auch von den wissenschaftlich gebildeten Bienenwirthen hochgehalten, bei dem großen Haufen in Mißkredit und seine wichtige Entdeckung in Vergessenheit, bis Dzierzon bei dem abermals entbrannten Streite über die Befruchtung der Königinn sich dieselbe aneignete und sie als einen unwiderleglichen Beweis für die Befruchtung der Königinn durch die Drohnen außerhalb des Stockes benutzte. Ob indeß auch seine Belege noch so bündig und unzweifelhaft waren, er fand dennoch wenig Glauben, aber desto entschiedeneren Widerspruch. Die Sache durfte aber nur in Anregung gebracht werden, um die Bienenfreunde von neuem zu sorgfältiger Beobachtung anzureizen, und das hatte zur Folge, daß von vielen Seiten Zeugniß von der Wirklichkeit des Begattungszeichens abgelegt wurde. Auch Referent beobachtete dasselbe an vier Königinnen und gab von ihm in der Bienenzeitung eine detaillirte Beschreibung, besonders aber trat Baron von Berlepsch auf Seebach mit seinen vielfachen Wahrnehmungen für dasselbe in die Schranken und schlug dadurch jeden Zweifel daran zu Boden, daß er eine Königinn mit dem quäst. Zeichen dem bekannten Entomologen, Professor von Siebold, zur Untersuchung einsandte und denselben veranlaßte, den Befund in der Bienenzeitung bekannt zu geben. Derselbe lautet: »Die von Ihnen mir überschickte Bienenköniginn fiel mir auf den ersten Blick dadurch auf, daß bei ihr der Eingang zu den Geschlechtstheilen weit offen stand und aus demselben verschiedene bestimmt geformte Theile hervorragten, von denen sich besonders zwei gelbgefärbte in die Höhe ragende und zugespitzte Hörnchen bemerklich machten, und die durch ihre ansehnliche Größe wesentlich von den beiden kleinen fleischigen Deckblättchen des Legestachels verschieden waren. Durch sanftes Rütteln mit der Pinzette überzeugte ich mich bald, daß jene Theile nicht von Innen hervorgestülpte oder ausgetretene Eingeweide der Königinn sein konnten, sondern fremde, von außen in die geöffnete Scheide eingedrungene Körper waren; denn sie fielen nach mehrmaligem vorsichtig von mir vorgenommenen Rütteln vollständig von der Mündung der Scheide ab. Als ich diese Theile mit dem Mikroskope genauer untersuchte, überzeugte ich mich auf das bestimmteste, daß dieselben von einer männlichen Biene herrührten und aus nichts anderem als aus den abgerissenen Begattungsorganen derselben bestanden. Die beiden gelben Hörnchen waren unverkennbar jene beiden zugespitzten Schläuche, welche bei dem Drucke auf den Hinterleib einer Drohne so leicht aus deren Geschlechtsöffnung hervorspringen. Zwischen den beiden Hörnchen befand sich ein dunkelbrauner Körper, der in die Mündung der weiblichen Geschlechtsöffnung hineinragte, und der von mir als die von Ratzeburg als Ruthe bezeichneten vier Hornschuppen erkannt wurde. Ich unterließ es natürlich nicht, nach dem Zustande des receptaculum seminis dieser Königinn zu forschen und fand dasselbe stark ausgedehnt und mit Samenmasse angefüllt; in letzterer konnte

wieder in ihren Stock einlaufen wollte, angehalten und zeigte uns schon ohne Zergliederung, was wir so sehnlich zu erfahren wünschten. Wir hatten sie bei ihren vier Flügeln erfaßt und untersuchten die Bauchseite, die sich uns darstellte. Ihre halbgeöffnete Scham ließ das fast länglich runde Ende eines weißen Körpers sehen, der durch seinen Umfang und seine Lage die Lefzen hinderte, sich zu schließen. Der Leib der Königinn war in steter Bewegung, wechselweis verlängerte und verkürzte, krümmte und streckte er sich.

Schon schickten wir uns an, ihre Ringe zu durchschneiden und vermittelst der Sekzion den Grund all dieser Bewegungen ausfindig zu machen, als wir die Königinn ihren Hinterleib so weit krümmen sahen, daß sie die Spitze desselben mit ihren Hinterfüßen erreichen und mit ihren Fußhäkchen den weißlichen Körper, welcher sich zwischen ihren Schamlefzen befand und dieselben auseinander hielt, ergreifen konnte. Unverkennbar strengte sie sich an, ihn herauszuziehen; es gelang ihr auch bald und sie übergab ihn unsern Händen. Wir erwarteten einen unförmlichen Haufen geronnener Flüssigkeit zu finden; wie groß war aber unser Erstaunen, als wir wahrnahmen, daß das, was die Königinn aus ihrer Scham gezogen, nichts anderes als ein Theil der Drohne war, welche sich mit ihr gepaart hatte. Anfänglich trauten wir unsern Augen nicht; nachdem wir aber jenen Körper nach allen Seiten hin sowohl mit bloßem Auge, als auch mit Hülfe einer guten Lupe untersucht hatten, erkannten wir aufs klarste, daß es der-

---

ich, obgleich die Biene schon ein paar Tage in Weingeist gelegen hatte, die freilich unbeweglich gewordenen Samenfädchen noch ganz deutlich unterscheiden. Die beiden Eierstöcke der Königinn waren mäßig entwickelt.

Es geht aus diesem Befunde hervor, daß ich eine weibliche Biene vor mir hatte, welcher nach gepflogener Begattung die abgerissenen Begattungsorgane der männlichen Biene zwischen ihrem Scheideneingange stecken geblieben waren, und deren receptaculum seminis sich bereits mit Samenmasse gefüllt hatte. Man durfte hiernach die Bienenköniginn als befruchtet betrachten.«

Wir legen auf diese wissenschaftlich erwiesene Thatsache großes Gewicht, weil damit verschiedene wichtige Grundsätze der Bienenkunde festgestellt sind. K.

jenige Theil der Drohne war, den Reaumur den linsenförmigen Körper oder die Linse nennt und dessen Beschreibung wir hier aus seinem Werke aufnehmen. *)

»Wenn man den Körper einer Drohne geöffnet hat, gleichviel ob von oben oder unten, bemerkt man eine aus der Verbindung mehrer Körperchen gebildete Masse, die oft weißer ist, als Milch. Legt man diese Masse auseinander, so findet man sie hauptsächlich aus vier länglichen Körperchen zusammengesetzt; die beiden dicksten dieser Körperchen sind an einer Art gewundener Schnur befestigt, die Swammerdam die Wurzel des Penis genannt hat, (S. Taf. II. Fig. 1.) und den beiden länglichen weißen Körpern, die wir so eben betrachtet haben, hat er als Samenbläschen bezeichnet (ss). **) Zwei andere Körper, länglich wie die vorhergehenden, deren Durchmesser aber kaum die Hälfte der ersteren austrägt, und die viel kürzer sind, nennt derselbe Schriftsteller vasa deferentia oder Samengänge, dd. Jeder derselben steht mit einem der Samenbläschen in Verbindung an der Stelle qq, wo diese sich mit dem gewundenen Strange r verbinden; von dem andern Ende jedes dieser Samengänge geht das ziemlich dünne Gefäß xx aus, welches sich nach einigen Windungen mit dem etwas dickeren, aber nur schwer von dem dasselbe umgebenden Luftgefäßen ablösbaren Körper t verbindet. Swammerdam hält diese beiden Körper tt für Hoden. Wir haben also zwei Körper von beträchtlichem Umfange, die mit zwei anderen noch längeren und dickeren Körpern in Verbindung stehen. Diese vier Körper bestehen aus einem zellichten Gewebe, das mit einer milchichten Flüssigkeit angefüllt ist, die sich durch Druck hervortreiben läßt. Der

*) Siehe: Neunte Abhandlung über die Bienen, Quartausgabe, S. 489. H.

**) Swammerdam folgte in der Bezeichnung dieser Blindschläuche als Samenbläschen der Analogie der Säugethiere, täuschte sich aber in ihrer Bestimmung, indem dieselben keineswegs den Samen in sich aufbewahren, sondern nach von Siebold eine zähe weißliche eiweißartige Substanz enthalten, welche wahrscheinlich während des Begattungsaktes als Kitt benutzt wird, um die in einander geschobenen männlichen und weiblichen Begattungsorgane noch fester zu vereinigen. K.

lange und gewundene Strang r, an welchem die beiden größeren, Samenbläschen genannte Körper befestigt sind, ist ohne Zweifel der Gang, auf welchem die milchichte Flüssigkeit ausgeführt wird. Nach mehren Windungen erweitert er sich, oder wenn man lieber will, endet er in eine Blase li oder fleischigen Sack. Dieser Theil ist bei einigen Drohnen mehr gestreckt, bei andern mehr abgeplattet. Indem ich ihn den linsenförmigen Körper oder die Linse nenne, gebe ich ihm einen Namen, der ein ziemlich entsprechendes Bild von der Gestalt giebt, welche er regelmäßig bei allen Drohnen hat, deren innere Theile im Weingeiste Konsistenz erhalten haben. Man denke sich also unter dem Körper li eine stark gequollene Linse, deren Umfang etwa zur Hälfte mit den kastanienbraunen Hornschuppen ei, die sich genau der Wölbung derselben anschließen, überdeckt ist. Ein weißes Bändchen, der eigentliche Saum der Linse, bleibt indeß sichtbar und scheidet sie von einander. Die Linse ist etwas länglich, auch wollen wir ihr der bequemeren Bezeichnung wegen zwei Enden beilegen, die wir als das vordere und hintere unterscheiden werden. Das vordere, dem Kopfe zunächst liegende Ende l ist dasjenige, in welches der von den Samenblasen ausgehende Gang r mündet. Das entgegengesetzte, dem After zugekehrte Ende ist das hintere; in der Nähe dieses letzteren nehmen die beiden Hornschuppen ei, ei ihren Ursprung und erweitern sich allmählich, so daß sie einen Theil der Linse überdecken. Da, wo jedes Schüppchen seine größte Breite erhalten hat, hat es einen runden Ausschnitt, wodurch es zwei stumpfe Spitzen von ungleicher Länge erhält, deren längste auf der Wölbung der Linse liegt. Außer diesen beiden Hornschuppen finden sich noch zwei andere nn von gleicher Farbe, aber schmäler und mindestens um die Hälfte kürzer; sie liegen neben den vorigen und haben mit ihnen gleichen Ursprung, d. h. am hinteren Ende der Linse. Der übrige Theil der Linse ist weiß und häutig. Ihr hinteres Ende setzt sich in einen ebenfalls weißen und häutigen Kanal k fort, dessen Durchmesser aber schwer anzugeben ist, weil die ihn bildenden Häute augenfällig gefaltet sind. An der einen Seite des

Ruthenkanals findet sich ein fleischiges Körperchen p, welches einige Aehnlichkeit mit einem Schlagnetze hat, dessen eine Seite man sich vertieft, die andere erhaben, und dessen Rand man sich gefältet denken müßte. Unter Umständen schlagen die Fältchen auseinander, und ihre Spitzen springen über den Rand hervor und bilden so einen Strahlenkranz vom lieblichsten Ansehen. Dieser Körper lagert mit seiner vertieften Seite auf der Linse, ist aber nicht mit ihr verwachsen. Swammerdam scheint ihn für denjenigen Theil gehalten zu haben, der eben das Männchen charakterisirt.

Die Theile, von denen so eben die Rede gewesen, und welche im Körper der Drohne zumeist in die Augen fallen, sind indeß keineswegs diejenigen, welche zuerst aus demselben hervortreten, oder hervorgetreten vorzugsweise bemerkbar werden. Faßt man den Kanal k oder den vom hintern Ende der Linse ausgehenden Blindsack von der dem Rande derselben, welcher die beiden großen Hornschuppen trennt, entgegengesetzten Seite ins Auge, so sieht man ganz deutlich den Körper u, den ich den Bogen genannt habe, und den man leicht an den fünf querlaufenden haarigen Leisten von röthlichfalber Farbe erkennen kann; das Uebrige ist weiß. Dieser Bogen berührt mit einem Ende beinahe die Linse, mit dem andern endet er da, wo der häutige Kanal sich den gefälteten und gelblichen Häutchen m anschließt, die eine Art Sack bilden, der dem Rande der Oeffnung aufsitzt, welche die Bestimmung hat, den gesammten Zeugungsapparat hervorteten zu lassen. Diese gelblichen Häutchen sind eben diejenigen, welche bei einem Drucke zuerst nach außen hervorstülpen und deren längliche Masse eine Art haariger Maske bildet. Endlich noch finden sich an diesem aus den gelben Häutchen gebildeten Sacke zwei orangegelbe, an den Spitzen röthliche Anhängsel cc, welche als die bekannten Hörnchen nach außen hervorspringen. *)

*) Es wird für die Leser von besonderem Interesse sein, mit der voranstehenden trefflichen Beschreibung der Geschlechtstheile der Drohne dasjenige zu vergleichen, was ausgezeichnete Entomologen der Jetztzeit über denselben Gegenstand geschrieben haben. Deßhalb möge zunächst eine

Drückt man den Hinterleib der Drohne allmählich immer stärker, so treten nach und nach immer neue Theile hervor, so jedoch, daß ihre Oberfläche, welche im Körper

---

darauf bezügliche Stelle aus einem Sendschreiben Prof. von Siebold an Baron August von Berlepsch (Bienenzeitung 1854 № 20) hier Platz finden, in der es heißt:

»Die von den beiden länglich-ovalen Hoden etwas gewunden abgehenden Samengänge (vasa deferentia) schwellen an ihrem unteren Ende etwas an und entsprechen an dieser Stelle den sogenannten Nebenhoden. Beide Samengänge münden neben zwei besonderen zilindrischen Blindschläuchen in einen gemeinschaftlichen Samenausleerungskanal (ductus ejaculatorius) ein. Der anfangs enge Samenausleerungskanal schwillt nach unten hin an und geht zuletzt in einen birnförmigen Körper über, der als das obere Ende des Begattungsorganes angesehen werden muß. In der Höhle dieses birnförmigen Körpers befinden sich wandständig und neben einander vier dunkelbraun gefärbte Hornschuppen, von denen die beiden mittleren größeren Schuppen eine sichelförmige Gestalt besitzen und mit ihren konvexen Rändern einander so nahe liegen, daß dadurch in der Mitte ein schmaler Längsspalt frei bleibt, während der untere Theil des konkaven nach außen gerichteten Ausschnitts dieser beiden Schuppen von den beiden anderen kleineren dreieckigen Schuppen ausgefüllt wird. Diese Hornschuppen, welche schon von Swammerdam und Reaumur gesehen und abgebildet worden sind, wurden von Ratzeburg sehr richtig als Ruthe bezeichnet. Unter dieser Ruthe beginnt ein weiter dünnwandiger Kanal, der sich bis nach außen fortsetzt und als Ruthenkanal anzusprechen ist. An der hintern Wand dieses dünnhäutigen Kanals zieht sich ein hellbrauner Wulst herab, auf welchem in Unterbrechungen fünf schwarze rundliche Hügel sichtbar sind. Mit Hülfe des Mikroskops erkennt man auf diesem Längswulste eine Menge braungelber kurzer steifer Borsten, welche da, wo sich die schwarzen Hügel befinden, ganz besonders dick und gehäuft stehen. Dem unteren Ende dieses Längswulstes, welcher durch jene schwarzen Borstenhügel wie gegliedert erscheint, steht ein schwarzer aus ähnlichen dicht gehäuften Borsten gebildeter pyramidenförmiger Fleck gegenüber. An der vorderen Wand des Ruthenkanals mündet in diesen dicht unter der Ruthe ein dünnhäutiger Blindsack ein, welcher abgeplattet und vollkommen leer ist, in einem kontrahirten Zustande sich befindet und dabei an seinem gefalteten Rande regelmäßig eingekerbt erscheint. Unmittelbar hinter der äußeren mit vielen kurzen Borsten besetzten Mündung des Ruthenkanals ragen zwei orangegelbe zugespitzte Schläuche in die Höhe, welche sich bei leichtem Drucke auf den Hinterleib der Drohne gleich Hörnern aus der Geschlechtsöffnung hervorstülpen. Wird der Druck verstärkt, so stülpt sich zwischen diesen beiden seitlichen Hörnern auch der Ruthenkanal mit seinem borstigen Längswulste als drittes nach oben gebogenes Horn hervor, ja, wenn der Druck mit zu großer Gewalt ausgeübt wird, so springt zuletzt auch noch der vorhin erwähnte eingekerbte Blindsack nach außen hervor.

Jedenfalls ist die Drohne im Stande, von selbst zum Behufe der Begattung diesen männlichen Begattungsapparat hervorzustülpen, wobei die umgestülpten Theile mit bestimmten Theilen des weiblichen Begattungsapparates in innige Berührung treten. Die mit Borsten besetzten rauhen Abtheilungen des Ruthenkanals werden viel dazu beitragen, daß die gegenseitige Vereinigung dieser Begattungsorgane besonders fest bewirkt wird. Die Verbindung muß in der That eine sehr innige sein, da die männliche Biene

die innere war, jetzt als die äußere erscheint. Es verhält sich damit gerade, wie mit einem Strumpfe, den man überzieht. Befestigte man die Oeffnung eines Strumpfes,

---

nach vollendeter Samenentleerung ihre Begattungswerkzeuge nicht wieder einziehen kann, sondern durch Abreißen in den weiblichen Begattungsorganen zurücklassen muß, welchen Verlust sie jedenfalls mit dem Tode büßen wird.«

Prof. Dr. Leuckart sagt über die Geschlechtsorgane der Drohnen (Bienenzeitung 1855, № 18 und 19 p. 200 f.) Folgendes: »In Bezug auf den feineren Bau des Hodens will ich hier nur hervorheben, was auch Dr. Alefeld schon beobachtet hat, daß derselbe genau nach dem Typus des Eierstockes gebildet ist. Der Hoden der männlichen Biene besteht aus etwa 200 feinen Röhrchen, die von dem Ende des Samenleiters ausstrahlen und durch eine gemeinschaftliche Umhüllungshaut zu einer nierenförmigen Masse zusammengeballt sind. Am deutlichsten ist dieser Bau gegen das Ende des Puppenlebens und in der ersten Zeit des ausgebildeten Zustandes, während die Bildung der Samenfäden im Innern der Röhrchen vor sich geht. Zu dieser Zeit haben die Hoden eine solche exzessive Größe, daß sie nach Oeffnung des Rückens sogleich in die Augen fallen und die übrigen Eingeweide vollständig decken. Später, wenn die Samenfäden nach Außen in die Leitungsapparate übertreten, fallen die Hodenknäule zusammen, obgleich sie mit Hülfe des Mikroskops sich noch immer nachweisen lassen. Die Hoden schrumpfen bis auf ein kleines Bruchtheil ihrer früheren Größe zusammen, während dafür die beiden blindsackartigen Anhänge des Leitungsapparates, die ein körniges Sekret absondern (und keine Nebenhoden sind), an Größe und Entwicklung mächtig zunehmen. Die herabgestiegenen Samenfäden verweilen eine Zeitlang in den muskulösen Anschwellungen am untern Ende der Samenleiter, die man am passendsten als Samenblase bezeichnen könnte. Später findet man dieselben in jener birnförmigen Erweiterung am unteren Ende des (unpaarigen) Samenausführungsganges, die von Ratzeburg als Ruthe betrachtet wird und bei vollständiger Umstülpung des Penis gleichfalls nach außen hervortritt. An diesem Orte bildet sich aus dem Sekrete der oben erwähnten zwei Anhangsdrüsen und der Samenmasse ein ansehnlicher Ballen von birnförmiger Gestalt, eine sogenannte Spermatophore, die bei der Begattung in die weiblichen Theile eingebracht wird. Die Uebertragung dieses Samenballens geschieht durch Umstülpen des sehr merkwürdig gebauten Ruthenkanals, der sich nach hinten an die Ruthe anschließt. Besondere Muskeln, die dieses Umstülpen vermitteln könnten, sind nicht vorhanden; es ist offenbar der Druck der inneren Eingeweide und der im Innern der Leibeshöhle frei enthaltenen (nicht in Gefäßen eingeschlossenen) Blutflüssigkeit, der bei einer kräftigen Zusammenziehung der Körperwände den Ruthenkanal hervortreibt. Auch die Luftsäcke im Innern des Bauches scheinen bei diesem Hervortreiben eine gewisse Rolle zu spielen, insofern wenigstens, als man wohl als gewiß annehmen darf, daß dieser Akt nur nach vollständiger Füllung der Luftsäcke (bei Verschluß der Luftlöcher) vor sich geht. Während der Ruhe sind die Luftsäcke der Bienen (und übrigen Insekten) stark zusammengedrückt; sie füllen sich erst während der Vorbereitungen zum Fluge und in der ersten Zeit der Flugbewegung, ein Umstand, der vielleicht einiges Licht auf die Thatsache wirft, daß die Begattung der Bienen bekanntlich nur während des Fluges vor sich geht. Nur während des Fluges ist die Füllung der Luftsäcke im Innern des Bienenkörpers voraussichtlich so vollständig, wie es

der übergezogen werden soll, an einen Reifen, und finge man dann oben am Rande an, das Innere des Strumpfes allmählich nach außen zu kehren und zwar so, daß der Hacken und der Fuß zuletzt hervorgingen, so hätte man in diesem Ueberziehen des Strumpfes ein Bild von der Art, wie sich die Geschlechtswerkzeuge der Drohnen hervorstülpen, wenn sie nach außen hervortreten.

Kennt man ihre innere Lage, so kann man leicht die Reihefolge bestimmen, in welcher sie hervortreten müssen. Der röthliche Sack, welcher der Oeffnung zunächst liegt, muß zuerst erscheinen, und da ein Theil seiner inneren Fläche behaart ist, liefert er die haarige Maske. Darauf müssen sich die Grundflächen der Hörnchen zeigen und der Bogen folgen. Wenn dieser völlig zu Tage liegt, und der Druck vermehrt wird, springt aus seinem Ende auch die Linse und zwar in bedeutend verlängerter Form hervor. Trotz dieser Form ist sie leicht zu erkennen, denn man fin-

---

das Umstülpen des Begattungsapparates als nothwendig voraussetzt.

Bei der Umstülpung des Penis tritt an den inneren männlichen Organen begreiflicher Weise eine starke Zerrung ein. In der Organisazion der betreffenden Theile ist dieser Umstand indeß vorgesehen; der unpaare Samenausführungsgang, der sich in den Begattungsapparat unserer Bienen festsetzt, hat eine ganz außerordentliche Dehnbarkeit und Elastizität, so daß er sich ohne Gefahr fast auf das Doppelte seiner ursprünglichen Länge ausziehen läßt. Die Zerreißung des Samenausführungsganges wird erst nach vollendeter Begattung eintreten, wenn sich die Drohne mit Verlust der Kopulazionsorgane von der Königinn ablöſ't.«

Ich habe diese strikten Nachweise der Männlichkeit der Drohnen darum in extenso mitgetheilt, weil dieselbe bis in die neueste Zeit selbst von Bienenschriftstellern theils angezweifelt, theils geradezu in Abrede gestellt ist. So lehrte neben Andern Dr. Magerstedt, ein lange hochgestellter und vielgepriesener Bienenschriftsteller, noch in der zweiten Auflage seines praktischen Bienenvaters vom Jahre **1845**, daß die Drohnen vollkommen geschlechtslos seien, also mit der Begattung nichts zu schaffen haben; und wie vielfach seitdem auch die schlagendsten Beweise für die Männlichkeit derselben beigebracht sind, so soll derselbe noch immer eigensinnig bei seiner unwissenschaftlichen Ansicht verharren und dieselbe auch in der dritten gerade unter der Presse befindlichen Ausgabe vertreten. Die falschen Vorstellungen aber, die ein durch verkehrte Anweisungen irregeführter Imker von den Drohnen sich aneignet, können allein schon eine razionelle Praxis unmöglich machen; darum ist die Feststellung der Wahrheit hinsichtlich ihres Geschlechts nicht ohne Bedeutung. Dem evident geführten Beweise gegenüber, daß die Drohnen mit den Attributen des männlichen Geschlechts, mit Hoden und Samenfäden, ausgestattet sind, wird für die Folge kein Irrthum mehr in dieser Beziehung stattfinden können. K.

det auf der einen Seite die beschriebenen Hornschuppen, und daraus, daß diese jetzt eine konkave Oberfläche darbieten, während die im Körper beobachtete konvex sich darstellt, geht offenbar hervor, daß sie umgestülpt ist.«

Die mit den hornigen Schuppen i e, i e besetzte Linse l i ist der einzige der von Reaumur beschriebenen Theile, die wir in der Scheide unserer Königinnen zurückgeblieben gefunden haben.

Der Kanal r, den Swammerdam die Wurzel des Penis genannt hat, reißt nach der Verhängung ab; wir haben seine Bruchstücke da gesehen, wo er sich dem vorderen Ende der Linse bei l anschließt; aber von dem aus den gefälteten Häuten gebildeten Kanale k, der von ihrem hinteren Ende ausgeht, konnten wir ebensowenig wie von dem gefranzten Körperchen p, welches demselben anhängt, und welches Swammerdam als Penis bezeichnete, obgleich er selbst nicht glaubte, daß es, weil es ohne Oeffnung ist, die Funkzionen desselben verrichten könne, eine Spur ausfindig machen. Der Kanal k muß also mit seinem ganzen Zubehör bei i, dicht am hintern Ende der Linse, abreißen und im Körper des Männchens zurückbleiben. *)

Bei der Sekzion einer Drohne nimmt man an der Ursprungsstelle des Kanals r zwei in die Augen springende Nerven wahr, welche in die Samenbläschen einsetzen und sich hier und in der Peniswurzel stark verzweigen.

Nach Swammerdam vermitteln diese Nerven mit ihren Verästelungen gleichzeitig die Bewegung dieser Theile, die Samenergießung und das Wollustgefühl bei der Ergießung.

Neben diesen Nerven bemerkt man noch zwei Bänder, die dazu bestimmt sind, die Geschlechtsorgane in ihrer Lage zu erhalten, so daß man sie, mit Ausnahme der Peniswurzel und der Linse, welche ohne Zwang hervortreten

---

*) Nach meinen Wahrnehmungen sind die nach der Verhängung in der Scheide der Königinn zurückbleibenden Fragmente der männlichen Geschlechtstheile bald größer, bald geringer, was auch die Beobachtungen Dzierzon's und von Berlepsch's bestätigen. Auch Prof. Leuckart bemerkt, daß die Zerreißung in manchen Fällen weit oben an den Ursprungsstellen des Samenausführungsganges stattfinde. K.

können und bei der Paarung wirklich auch aus dem Körper des Männchens hervortreten, nicht ohne einige Anstrengungen daraus entfernen kann.

Im Körper der Männchen ist der Kanal r keineswegs so gestreckt, wie in der Abbildung, sondern windet sich von den Samenbläschen ss an, wo er seinen Anfang nimmt, bis zur Linse, wo er endet und wohin er den Samen führt, mehre Male. Er kann sich deßhalb dehnen, strecken und verlängern soviel und selbst mehr als nöthig ist, um aus dem Körper des Männchens herauszutreten und in den des Weibchens einzudringen.

Oeffnet man eine Drohne, so überzeugt man sich leicht, daß dem so ist; denn faßt man die Linse und sucht sie aus ihrer Lage zu bringen, so verschwinden die Windungen des Samenausführungsganges und er verlängert sich beträchtlich, will man ihn aber weiter noch ausdehnen, so reißt er bei l, dicht vor der Linse und gerade an der Stelle ab, wo er sich nach der Verhängung lostrennt. *)

Ein mehr oder weniger starker Druck läßt mehre der abgebildeten Theile aus dem Drohnenkörper hervortreten; dann aber stülpen sie um, werden gleich einem Handschuh übergezogen und zeigen sich nun von ihrer Innenseite. Swammerdam und Reaumur haben diesen Mechanismus bewundert und aufs genaueste beschrieben. Wie sie haben auch wir eine große Anzahl Drohnen gedrückt, dieses wahrhaft wunderbare Umstülpen sehr oft beobachtet und uns überzeugt, daß es durch Luftdruck bewirkt werden kann. **) Unmöglich aber können wir annehmen, daß sich die Geschlechtstheile bei der Verhängung von innen nach außen umstülpen, wie es in Folge eines ungewöhnlichen Drucks

*) Siehe S. 40 in der Anmerk. was Prof. Leuckart darüber sagt. K.

**) Der Mechanismus des Begattungsapparates der männlichen Biene steht vielleicht einzig in der thierischen Schöpfung da, und mag hauptsächlich zu den mancherlei seltsamen Ansichten über die Befruchtung der Königinn Anlaß gegeben haben. In neuester Zeit haben wir auch hierüber durch die wissenschaftlichen Untersuchungen des Prof. Leuckart nähere Aufschlüsse erhalten, welche S. 39 f. in der Anmerk. mitgetheilt sind. K.

geschieht; denn es hat keine Drohne, die wir gedrückt haben, diese Operazion überlebt, und es ist auffällig, daß ein so bemerkenswerther Umstand diesen ausgezeichneten Naturforschern entgangen ist.

Zwar haben wir eben so gut, wie Reaumur, Drohnen bemerkt, die, ohne daß wir sie gedrückt hatten, einige jener Theile herausgestülpt hatten; sie waren aber auf der Stelle todt, ohne dieselben, die vielleicht durch irgend welchen zufälligen Druck hervorgedrängt waren, wieder einziehen gekonnt zu haben.

Noch eine andere Beobachtung beweis't, daß die Umstülpung, von welcher hier die Rede ist, im Wege naturgemäßer Paarung nicht statthat. Als wir die Linse, deren sich die Königinn in unserer Gegenwart entledigt hatte, untersuchten, sahen wir ganz deutlich, daß sie nicht umgestülpt worden war, weil die Seite, die sie uns zukehrte, dieselbe war, die man im Körper der Drohne zu sehen bekommt, was wir an der Lage ihrer vier hornigen Schuppen erkannten, die uns ihre konvexe Seite darboten und die Linse gegen ihr hinteres Ende zu deckten. Im Fall der Umstülpung hätte gerade das Gegentheil eintreten müssen. *)

---

*) Der hier von Huber geäußerte Irrthum befremdet uns nicht wenig und vermögen wir nicht nachzuweisen, wie er nur in denselben hat verfallen können. Selbst eine nur oberflächliche Untersuchung der Geschlechtstheile einer Drohne weisen auf das entschiedenste darauf hin, daß ein Hervortreten derselben aus dem Körper auf keine andere Weise denkbar ist, als nur durch eine Umstülpung, wie sie im Vorhergehenden richtig beschrieben ist, und da nun eine Verhängung zwischen Drohne und Königinn durch den thatsächlichen Nachweis der nach derselben in der Scheide der Königinn zurückgebliebenen Fragmente der Drohnenruthe evident erwiesen ist, so muß auch bei ihr die Umstülpung in derselben Weise geschehen, wie sie allein nur möglich ist. Dies Hervor- und Umstülpen kann nun allerdings nicht anders als durch einen gewaltsamen auf den Ruthenkanal ausgeübten Druck bewirkt werden, der aber bei der Verhängung auf naturgemäßem Wege durch den Willen der Drohne selbst angewendet werden muß. Allem Anscheine nach ist mit der Hervorstülpung des Begattungsapparates eine Nervenüberreizung verbunden, wodurch der Tod der Drohne nothwendig herbeigeführt wird. Der in Folge der Ausstülpung augenblicklich eintretende Tod ist mit unverkennbarem Unrecht bis auf die neueste Zeit als ein Argument gegen die Verhängung durch Immission der Drohnenruthe in die Geschlechtstheile der Königinn benutzt worden, und auch Huber scheint durch die Verstellung, daß durch einen Todten eine Befruchtung nicht mehr erfolgreich könne vollzogen werden, beirrt worden zu sein. Man möge aber nur berücksichtigen, daß die Ejizirung des Samens nicht Folge von der Aus-

Wir vermutheten schon damals, daß diese Schuppen, die nach Reaumur die Bestimmung haben sollen, die Linse zu unterstützen, eine weit wichtigere Aufgabe haben, die Stelle von Zangen oder Häkchen einnehmen könnten. Die gegenseitige Lage dieser Schuppen, ihre Gestalt, ihre Festigkeit, der Platz, den sie auf der Linse einnehmen, und vor allem die Anstrengungen, welche es unserer Königinn gekostet hatte, um sich ihrer zu entledigen, schienen diese Vermuthung zu begünstigen, bestätigt aber wurde sie erst, nachdem wir diese Theile gesehen und ihre Lage im Körper der Königinnen, die wir unserer Neugierde opferten, untersucht hatten. Wir hinderten zu dem Ende einige unserer Königinnen, die von dem befruchtenden Männchen in deren Körper zurückgelassenen Theile zu verrücken und zu entfernen, und die Sekzion überzeugte uns, daß diese Schuppen wirkliche Zangen oder Häkchen waren, wie wir vermuthet hatten. *)

Die Linse befand sich unter dem Stachel der Königinn und drückte ihn gegen die obere Gegend des Bauches; sie füllte also die Höhlung der Scham oder die Begattungstasche aus und stützte sich mit ihrem hinteren Ende gegen dasjenige der Scheide oder der Legeröhre. Hier erkannte man die eigentliche Bestimmung dieser Schuppen. Sie waren von einander getrennt, aber etwas weiter, als im Körper der Drohnen. Sie waren unterhalb der Scheiden-

stülpung des Ruthenkanals, sondern umgekehrt die Ausstülpung Folge des Samenergusses und dieser in dem Augenblicke des eingetretenen Todes bereits vollzogen, der Tod der Drohne darum in Beziehung auf die Befruchtung ganz ohne Bedeutung ist.

Wenn Huber behauptet, daß er durch die Untersuchung eines abgerissenen Ruthenstücks sich davon überzeugt habe, daß die Linse nicht umgestülpt worden sei, so beweis't er dadurch, daß er sich entweder getäuscht oder von der Lage des Ruthenkanals im Leibe der Drohne und von der Umstülpung keine klare Anschauung gewonnen habe, was um so unzweifelhafter hervortritt, wenn er gleich darauf die allerdings richtige Vermuthung aufstellt, daß die Hornschuppen auf der Linse als Häkchen dienen, um die Verbindung zwischen dem männlichen und weiblichen Geschlechtsapparate zu konsolidiren, was aber nur nach stattgehabter Umstülpung geschehen kann, weil dieselben erst mit ihr an die Oberfläche hervortreten. K.

*) Vielleicht haben diese Hornschuppen, die an die Ruthenknochen der Säugethiere erinnern könnten, die doppelte Bestimmung, einmal die Ruthe zu unterstützen, dann aber auch eine andauerndere Verbindung der männlichen und weiblichen Geschlechtstheile zu vermitteln. K.

öffnung eingeklammert und hielten einige Theile gefaßt, die wir ihrer großen Kleinheit wegen nicht zu unterscheiden vermochten; aber die Anstrengung, die es uns kostete, sie zu trennen und die Linse zu entfernen, ließ uns über die Bestimmung dieser Schuppenhäkchen keinen Zweifel.

Die Linsen, wie wir sie im Körper der Drohnen antrafen, erschienen uns beständig von geringerem Umfange, als die in der Scham der Königinn vorgefundenen, und wie Reaumur haben auch wir bemerkt, daß sie bei verschiedenen Drohnen nicht gleich stark sind. Einen Theil jedoch haben wir entdeckt, der sowohl ihm, wie auch Swammerdam entgangen ist. Dies neue Organ spielt vermuthlich eine Hauptrolle bei der Befruchtung. Wir kommen darauf bei Mittheilung des Versuchs, der uns damit bekannt gemacht hat, zurück.

Erster Versuch.

Am **10.** Juli ließen wir drei, vier bis fünf Tage alte jungfräuliche Königinnen nach einander ausfliegen. Zwei derselben flogen mehre Male aus, ihre Abwesenheiten waren kurz und erfolglos. Diejenige, die wir zuletzt freigaben, flog dreimal ab; ihre beiden ersten Ausflüge waren kurz, der letzte aber dauerte fünfunddreißig Minuten. Sie kehrte in einem sehr verschiedenen Zustande zurück, der uns an der Verwendung ihrer Zeit nicht zweifeln ließ; denn ihre klaffende Scham gestattete uns, die Theile zu sehen, welche das Männchen, das sie zur Mutter gemacht hatte, in ihrem Körper zurückgelassen hatte.

Wir faßten sie mit einer Hand an ihren vier Flügeln und nahmen mit der andern die Linse, welche sie mit ihren Fußklauen aus ihrer Scham hervorzog; das hintere Ende derselben war mit zwei zangenähnlichen Schuppen besetzt. Diese ließen sich von einander trennen, schlossen sich aber, wenn man sie losließ, wieder aneinander und nahmen ihre frühere Lage wieder ein.

Gegen das vordere Ende der Linse sah man ein Bruchstück der Peniswurzel; dieser Kanal war eine halbe Linie von der Linse entfernt abgerissen. Sollte er vielleicht nicht

darum an dieser Stelle zerreißbar sein, um die Trennung des Männchens vom Weibchen zu erleichtern? Man möchte es glauben. Wir ließen diese Königinn in ihren Stock einlaufen und verschlossen das Flugloch in einer Weise, daß sie ohne unser Wissen nicht ausfliegen konnte.

Am **17**. untersuchten wir ihren Stock und fanden keine Eier; die Königinn war noch eben so dünn, als am Tage ihres ersten Ausfluges. Das Männchen, welches sich mit ihr verhängt hatte, hatte sie also nicht befruchtet. Wir gaben ihr noch einmal die Freiheit, sie benutzte dieselbe und brachte nach zwei Ausflügen die Zeichen einer abermaligen Verhängung in ihren Stock zurück. Wir sperrten sie abermals ein, und die Eier, welche sie in der Folge legte, bewiesen, daß die zweite wirksamer, als die erste gewesen war, und daß einige Drohnen zur Befruchtung geeigneter sein könnten, als die andern.

Es ist übrigens selten, daß eine erste Verhängung nicht schon ausreichte. Im Verlaufe unserer zahlreichen Versuche sind uns nur zwei Königinnen vorgekommen, die, um fruchtbar zu werden, einer zweiten bedurften, alle anderen sind es gleich nach der ersten geworden.

Zweiter Versuch.

Am **18**. ließen wir eine siebenundzwanzig Tage alte Königinn frei; sie flog zweimal ab. Ihre zweite Abwesenheit dauerte achtundzwanzig Minuten, und bei ihrer Rückkehr zum Stocke brachte sie die Zeichen der Verhängung mit zurück. Wir ließen sie aber nicht in den Stock einlaufen, sondern setzten sie unter ein Glas, um zu beobachten, wie sie sich der männlichen Ruthentheile, die ihre Scheide nicht schließen ließen, entledigen möchte. Sie konnte damit nicht zustande kommen, so lange sie nur den Tisch und die glatten Wände des Glases zu Stützpunkten hatte. Wir schoben deßhalb ein kleines Wabenstück unter das Glas, um ihr dieselbe Bequemlichkeit zu verschaffen, die sie im Stocke finden konnte, und um zu sehen, ob sie mit dieser Hülfe diejenige der Bienen entbehren könnte. Sie stieg augenblicklich hinauf, klammerte sich mit ihren

vier Vorderbeinen an die Zellenränder, darauf streckte sie die hinteren aus, legte sie der Länge nach an ihren Hinterleib und schien diesen zu drücken und zu reiben, indem sie mit denselben von oben nach unten an ihren Seiten herabfuhr; endlich brachte sie die Fußhäkchen in die Oeffnung, welche die beiden Schuppen des letzten Ringes zwischen sich ließen, ergriff die Linse und ließ sie auf den Tisch fallen. Wir nahmen dieselbe nun hervor und fanden auch an ihrem hinteren Ende wieder die beiden zangenähnlichen Schuppen, unterhalb derselben und in derselben Richtung befand sich ein zilindrischer grauweißer Körper. Das von der Linse am weitesten abstehende Ende dieses Körpers schien uns merklich dicker zu sein, als dasjenige, mit welchem es derselben anhing. Nach dieser Erweiterung endete er in eine Spitze, die doppelt und wie ein Vogelschnabel geöffnet war, woraus wir schlossen, daß dieser Körper abgerissen sein möchte. Der folgende Versuch unterstützte diese Vermuthung.

Dritter Versuch.

Am 19. gaben wir einer vier Tage alten jungfräulichen Königinn die Freiheit; sie flog zweimal aus, ihr zweiter Ausflug dauerte sechsunddreißig Minuten; sie kehrte von demselben mit dem Befruchtungszeichen zurück. Wir wünschten die Theile, welche das Männchen in ihrer Scham zurückgelassen hatte, unverletzt zu erhalten, und um das zu erreichen, mußten wir die Königinn verhindern, dieselben beim Herausziehen zu zerreißen. Nachdem wir die Königinn möglichst rasch getödtet hatten, öffneten wir ihre letzten Ringe, um ihre Scham bloß zu legen. Indeß dadurch, daß wir sie tödteten, hatten wir nicht zugleich auch die Bewegung unterbrochen, und diese war in den Geschlechtstheilen eine so kräftige, daß die Linse von selbst ausgestoßen wurde, und der Körper, den wir eben untersuchen wollten, wie das erste Mal abriß. Wir mußten deßhalb diesen Versuch wiederholen, doch will ich nur die Resultate derjenigen mittheilen, welche uns das fragliche Organ unverletzt überlieferten.

Indem wir die Linse von der Scheidenöffnung, gegen welche sie sich stemmte, ablös'ten, begegnete es uns wiederholt, daß wir mit ihr einen weißen Körper hervorzogen, der mit einem Ende an ihr festhing, während das andere in den Eingang gedrungen war.

Dieser Körper erschien an seiner Ursprungsstelle an der Linse zilindrisch, darauf erweiterte er sich, verengte sich dann wieder, um noch einmal wieder und zwar stärker, als das erste Mal sich auszudehnen. So bildete er eine Art Eichel, die allmählich ablief und in einer feinen Spitze endigte.

Diese Einzelheiten konnten aber mit bloßem Auge nicht wahrgenommen werden; dazu war eine ziemlich starke Lupe erforderlich.

Die Gestalt dieses Körpers und ihre Lage schienen zu der Annahme zu berechtigen, daß es das charakteristische Geschlechtsglied des Männchens sein müsse, von welchem die Linse nur ein Anhängsel bilde. Die letzte Königinn jedoch, die uns zur Disposizion stand, führte uns auf einen Umstand, wodurch diese Vermuthung vernichtet wurde.

Vierter Versuch.

Am 20. ließen wir zwei jungfräuliche Königinnen frei. Die erste war schon an den vorhergehenden Tagen ausgeflogen, aber nicht befruchtet worden. Bei ihrer Zurückkunft ergriffen wir sie; ihre Scheide klaffte, und die Linse zeigte sich zwischen den Lefzen. Wir wollten sie hindern, sich derselben selbst zu entledigen; sie entfernte sie aber vermittelst ihrer Füße so rasch, daß wir ihr nicht zuvorkommen konnten; wir ließen sie in ihren Stock zurücklaufen.

Die zweite Königinn, die wir frei gegeben hatten, flog zweimal aus; ihre erste Abwesenheit war kurz, wie gewöhnlich, die zweite dauerte ungefähr eine halbe Stunde; sie kehrte befruchtet zurück, und ergriffen wir sie bei ihrer Zurückkunft. Nachdem wir sie getödtet hatten, öffneten wir sie rasch und fanden die Linse in derselben Lage, wie bei allen Königinnen, die wir bislang beobachtet hatten. Ihre zangenähnlichen Schuppen waren in die Begattungstasche eingedrungen, die stumpfen Spitzen, worin sie auslaufen,

schienen unterhalb der Legeröhre festgestemmt, sie klemmten Theilchen ein, die wir ihrer Kleinheit wegen nicht unterscheiden konnten. Der Widerstand, den wir empfanden, als wir sie zu lösen versuchten, ließ uns nicht daran zweifeln, daß diese Häkchen dazu dienten, das Ende der Linse der Scheidenöffnung zu nähern und es daselbst festzuhalten. Indem durch diese Vorkehrung, die man auch bei andern Insekten antrifft, Drohne und Königinn nicht eher sich trennen können, als bis sie der Natur ihren Tribut gezollt haben, wird der Erfolg ihrer Verhängung um so mehr gesichert.

Ehe wir an diesen Theilen das Mindeste unternahmen, brachten wir sie unter das Mikroskop. Hier trat uns ein Umstand entgegen, der uns bisher entgangen war. Als wir die Linse nach hinten vorzogen, trat aus der Scheide ein kleines Körperchen hervor (siehe Fig. 2), welches am hintern Ende der Linse haftete und sich unterhalb der Hornschuppen befand. Es zog sich von selbst in die Linse zurück, wie die Hörner einer Schnecke. Dies Körperchen ist sehr kurz, weiß und zilindrisch. Unterhalb der Hornschuppen befand sich ein wenig halbgeronnene Samenflussigkeit im Grunde der Begattungstasche. Indem wir untersuchten, was sonst noch in der Scheide zurückgeblieben sein könnte, fanden wir weiter keinen festen Körper, doch drückten wir reichlichen Samen hervor, der fast flüssig war, bald aber gerann und eine weißliche unorganische Masse bildete. Diese mit Sorgfalt angestellte Beobachtung beseitigte alle unsere Zweifel und bewies uns, daß das, was wir für das charakteristische Begattungsorgan der Drohne gehalten hatten, nichts anders als der Same selbst war, der im Innern der Scheide geronnen war und ihre Form angenommen hatte.

Der einzige feste Theil also, welchen das Männchen in die Scheide der Königinn eingebracht hatte, war die zilindrische Spitze, welche sich in die Linse zurückzog, als wir diese aus jener frei machten. Ihre Verrichtung und ihre Lage beweisen, daß man hier den Ausgangspunkt für die Samenflüssigkeit suchen muß, wenn

man überall hoffen darf, einen solchen außer der Verhängungszeit ausfindig machen zu können.

Wir haben dies neue Organ bei den Drohnen aufgesucht und es gleich bei der ersten, die wir sezirten, aufgefunden. Wenn wir die Samenbläschen (ss, Fig. 1) von oben nach unten drückten, zwangen wir die weiße Flüssigkeit, womit sie angefüllt waren, daraus hervorzutreten und sich in die Peniswurzel r und die Linse li zu ergießen, welche letztere dadurch sichtbar aufgetrieben wurde. Hinderten wir auch diese Flüssigkeit zurückzufließen und zwangen wir sie, immer weiter vorzudringen, ja, drückten wir selbst auf die Linse, so ergoß sich die Flüssigkeit doch nicht nach außen; dagegen nahmen wir gegen ihr hinteres Ende und unterhalb der Hornschuppen einen kleinen weißen, zilindrischen Körper wahr, welcher die entschiedenste Aehnlichkeit mit demjenigen hatte, den wir in die Scheide unserer Königinn vorgedrungen fanden. Hoben wir den Druck auf die Linse auf, so trat dieser Körper in dieselbe zurück, wir sahen ihn aber jedesmal wieder hervorspringen, wenn wir den Druck erneuerten. *)

---

*) Huber ist unverkennbar der Ansicht, daß der Ruthenschlauch eine natürliche Oeffnung für die Ejizirung des Samens nicht habe. Darin stimme ich ihm völlig bei, weil ich eine solche Oeffnung trotz der sorgfältigsten Untersuchung selbst mit Hülfe eines Mikroskops nicht habe ausfindig machen können. Die Natur scheint hier ein besonderes Auskunftsmittel gewählt zu haben. Drängt man den Ruthenschlauch durch einen angemessenen Druck aus dem Körper der Drohne hervor, so vernimmt man im Augenblick der vollendeten Umstülpung einen Laut, der nicht daran zweifeln läßt, daß er vom Zerplatzen des blindsackartigen Ruthenbläschens herrühre. Aus der durch das Zerplatzen entstandenen Oeffnung dringt gleichzeitig auch die Samenflüssigkeit hervor. Nun meine ich, daß die Samenergießung bei der Paarung auf dieselbe Weise, nämlich durch das Zerplatzen des Ruthenschlauchs vermittelt werden müsse.

Das Organ, welches Huber als das charakteristische Begattungsglied, folglich als den Penis der Drohne angesehen wissen will, ist aber nichts anderes, als der Samenausführungsgang, und die weißliche Masse, von der im zweiten und dritten Versuche die Rede ist, und die er anfänglich für den Penis zu halten geneigt war, worin er aber nach dem vierten Versuche geronnenen Samen erkannte, ist eben eine Spermatophore, eine aus dem Sekrete der Anhangsdrüse, die Huber unrichtig als Samenbläschen bezeichnet, gebildete birnförmige Kapsel, welche die Bestimmung hat, die Ueberführung der Spermatozoiden in die Samentasche der Königinn zu befördern. Dieselbe wird schon im Ruthenschlauche vor der Verhängung gebildet und durch die Umstülpung und das darauf er-

Wenn Sie diesen Brief lesen, bitte ich, einen Blick auf die Figur zu werfen, welche Reaumur über die Geschlechtsorgane der Drohne veröffentlicht hat, und die ich habe kopiren lassen. Die beigegebene Erklärung halte ich für sehr genau, sie giebt eine deutliche Vorstellung von der Lage dieser Theile, wenn man sie im Körper der Drohne beobachtet. Nach dieser Abbildung macht man sich leicht eine Vorstellung von dem Aussehen eben derselben Theile in der Scham der Königinn, wenn sie nach der Verhängung darin stecken geblieben sind.

Die Einzelheiten, welche ich hinzugefügt habe, müssen die Vorstellung des Lesers vollends aufklären und die Lage und Gestalt des von mir entdeckten Organs, das als die Ruthe der männlichen Biene zu betrachten ist, und wovon die Linse nur ein Anhängsel sein kann, feststellen.

Ich zweifle nicht daran, daß die Drohnen nach dem Verluste ihres Geschlechtsapparates ihr Leben verwirkt haben.*) Aber aus welchem Grunde mag die Natur nur

---

folgende Zerplatzen desselben in derselben in die weiblichen Geschlechtstheile übergetragen. K.

*) Indem ich eines Tages über die Entdeckung, die den Gegenstand dieses Briefes ausmacht, und über die Unmöglichkeit, ein Zeuge von der in der Luft vollzogenen Verhängung zu werden, nachdachte, glaubte ich, daß ich einen Beweis mehr zu den bereits aufgestellten hinzufügen könnte, wenn ich die Drohne, die eine unserer Königinnen befruchtet, bei ihrer Rückkehr ergreifen könnte. Das konnte ich aber nur dann hoffen, wenn sie nicht sogleich nach der Verhängung dem Tode verfiel, sondern noch Zeit behielt, zu ihrem Stocke zurückzukehren.

Burnens meinte, daß es leicht sein müßte, sie zu erkennen und von denen zu unterscheiden, welche ohne verhängt gewesen zu sein und ohne irgend welche Verstümmelung erlitten zu haben, gestorben sind. Er unterzog sich darum dem mühevollen Geschäfte, jede Drohne, die er während der Schwarmperiode in der Nähe unserer Stöcke todt finden würde, zu untersuchen.

Nach langen und vergeblichen Nachsuchungen fand er endlich einige, die wirklich vor ihren Stöcken gestorben und unverkennbar verstümmelt waren, denn sie hatten diejenigen Theile ihres Begattungsapparates, welche in der Scheide der Königinn zurückbleiben, eingebüßt. Die Peniswurzel war nach der Verhängung aus ihrem Körper hervorgetreten, ein zehn bis zwölf Linien langes Ende dieses Kanals hing aus ihrem Hinterleibe hervor und war daselbst eingetrocknet. Kein einziger von denjenigen Theilen, die durch einen Druck hervorgezwängt werden können, war hier noch sichtbar.

Diese mit aller Sorgfalt angestellten Beobachtungen bestätigten meine bereits ausgesprochene Vermuthung, daß außer dem Penis und seinem Anhängsel kein anderer Theil weiter bei der Verhängung aus dem Körper der Drohnen hervortritt. Sie bewiesen auch, daß die Drohnen, nachdem sie ihren Begattungsapparat

den Drohnen ein so schweres Opfer auferlegt haben? Das ist ein Geheimniß, in welches eindringen zu wollen, mir nicht in den Sinn kommen kann. Ich kenne kein Analogon aus der Naturgeschichte der Thiere; da es aber zwei Gattungen von Insekten giebt, deren Verhängung nur in der Luft vollzogen werden kann, die Ephemeren und Ameisen, so wäre der Nachweis interessant, ob auch deren Männ-

---

eingebüßt haben, sterben müssen, daß ihr Tod aber kein so rascher sein kann, als man anzunehmen geneigt sein möchte.

Indem sie vor ihrem Stocke sterben, bringen sie eben so gut, wie die Königinnen, die Beweise ihrer Paarung und einer lange verkannten Wahrheit mit sich zurück. H.

Die vorstehende Schlußfolge Huber's entbehrt der sichern Grundlage. Er hat uns keine Bürgschaft gestellt, daß die vor den Stöcken gefundenen verstümmelten Drohnen eben auch diejenigen gewesen, welche in Folge der Verhängung und nicht durch irgend einen andern Unfall der Verstümmelung anheimgefallen waren. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Ausstülpung der Geschlechtstheile den augenblicklichen Tod der Drohne bedinge. Das durch einen gewaltsamen Druck von außen erzwungene Hervorstülpen derselben und der in Folge davon stets unmittelbar eintretende Tod soll nicht als Beweismittel für diese Ansicht geltend gemacht werden. Wenn aber der Tod auch dann ein unzertrennlicher Begleiter dieser Erscheinung ist, wenn dieselbe durch keine äußere Einwirkung, nur durch einen von der Drohne freiwillig von innen heraus ausgeübten Druck veranlaßt wurde, wie solche Fälle leicht und öfters beobachtet werden können, dann darf man daraus mit Recht wohl einen Rückschluß auf die Folgen der bei der Verhängung eintretenden Ausstülpung bilden. Es läßt sich die Nothwendigkeit des unmittelbar nach der Verhängung erfolgenden Todes der Drohne auch a priori schon schließen, weil ohne denselben ein glückliches Lostrennen des in freiem Luftraume verhängten Paares nicht anders ermöglicht werden kann.

Wenn Huber die Meinung vorbringt, daß bei der Verhängung nur der Penis seiner Entdeckung mit dessen Anhängsel, nämlich der sogenannten Linse, aus dem Körper der Drohne hervorstülpe, so läßt sich dieselbe eben so wenig begründen. Der merkwürdige Bau des Ruthenschlauchs bedingt ein Ausstülpen des Ruthenkanals von seinem äußersten Rande aus, und das blindsackartige Ende desselben, die Linse Reaumur's, kann erst dann hervorspringen, wenn alle übrigen Theile desselben vorangegangen sind. Ein Abweichen von diesem durch die Natur vorgezeichneten Gesetze kann auch bei der Paarung nicht eintreten. Indeß auch durch festgestellte Thatsachen kann konstatirt werden, daß bei der Verhängung nicht bloß die Linse mit dem in ihr verborgenen Penis Huber's hervorspringt. Dzierzon fand mehre Königinnen, die auch den sogenannten Bogen, von Berlepsch eine, die sogar die haarige Maske von ihrem Ausfluge zurückbrachte, Leuckart vermuthet, daß in manchen Fällen die Zerreißung an der Ursprungsstelle des Samenausführungsganges stattfinde, von Siebold berichtet, daß er an einer begatteten Königinn außer der Ruthe auch die beiden Hörnchen erkannt habe, welche bei dem Drucke auf den Hinterleib einer Drohne so leicht aus deren Geschlechtsöffnung hervorspringen, und auch Gundelach hatte dieselbe Wahrnehmung früher schon gemacht. K.

chen bei dieser Veranlassung ihre Geschlechtswerkzeuge einbüßen, und ob, wenn es der Fall sein sollte, auch für sie, wie für die Drohnen die Liebe und der Liebesgenuß im Fluge ein Vorspiel des Todes ist. *)

Genehmigen Sie die Versicherung meiner höchsten Verehrung u. s. w.

N. S. vom 29. Mai 1813.

Die Verhängung der Ephemeren habe ich nicht selbst beobachtet, aber Herr Degers, der Augenzeuge derselben gewesen ist, sagt nichts von einer Verstümmelung ihrer

*) Die von Reaumur schon aufgestellte, aber erst von Huber begründete Vermuthung, daß die Drohne in Folge der Verhängung dem Tode erliegen müsse, veranlaßte schon Spitzner, dagegen Protest einzulegen und zu behaupten, daß dem sicher nicht so sei, weil sie »alsdann die elendesten und beklagenswürdigsten Männer unter den Geschöpfen Gottes« sein würden, weßhalb er denn auch die ganze Hubersche »Begattungsgeschichte« als eine Charlatanerie bezeichnet. Nach ihm kam dieser Umstand wenig mehr zur Sprache, und um so weniger, als unwissenschaftliche Bienenzüchter gelegentlich zu Stimmführern in der Imkerwelt sich aufwarfen und sich nicht scheuten, als leitenden Grundsatz aufzustellen: »Die Drohnen sind nur zum Zwecke des Schwärmens da, und das ist ihre einzige, aber doch sehr wichtige Bestimmung,« oder die Mittheilungen eines Huber über die Verhängung der Königinn mit der Drohne als »offenbare Lüge« und das Abreißen der Begattungsorgane und den darauf erfolgenden Tod der Drohne als »ganz absurde Meinungen« zu bezeichnen, dagegen das Vorhandensein männlicher Arbeitsbienen als eine unantastbare Wahrheit darzustellen. Erst mit Dzierzon's Auftreten wurden die Huberschen Lehren über die Begattung der Bienen als der Wahrheit entsprechend wieder aufgenommen, und stellte man ihnen auch den hartnäckigsten Widerspruch entgegen, so wußte ihnen Dzierzon mit seiner gewandten Dialektik doch nach jahrelangem Kampfe volle Geltung zu verschaffen, worin er durch die scharfsinnigen Experimente des Freiherrn von Berlepsch wesentlich unterstützt wurde. Selbst Gundelach, der Verfasser der Naturgeschichte der Honigbienen, der noch in seinem Nachtrage hervorgehoben hatte: »es wäre doch auch wohl zu grausam von dem gütigen Schöpfer, wenn er die sonst schon unglücklichen Drohnen noch auf diese Weise peinigen wollte« — gewiß der irrazionellste Gegenbeweis — ist schließlich zur Dzierzonschen Ansicht übergetreten. Man zweifelt gegenwärtig nicht mehr an der Wahrheit der Huberschen Wahrnehmungen.

Huber's Annahme, daß das Abreißen des Ruthenschlauchs ohne Analogie sei, ist durch die neueren Entomologen widerlegt, die es auch bei andern Insekten wahrgenommen haben, und auch Referent hatte Gelegenheit, von einem Maikäferweibchen die in ihrem Geschlechtsapparate zurückgebliebenen Ruthentheile, welche sich durch die charakteristischen Hornzangen als solche unzweifelhaft auswiesen, ausgestoßen zu sehen. K.

Männchen. Ein so bemerkenswerther Umstand würde ihm nicht entgangen sein.

Die Ameisenmännchen büßen ihre Geschlechtstheile so wenig ein, daß sie sogar mehre Weibchen hinter einander befruchten können, wovon ich mich durch eigene wiederholte Beobachtungen überzeugt habe.

III. Brief.

Fortsetzung desselben Gegenstandes. Beobachtungen an Königinnen, deren Befruchtung verzögert wurde.

Pregny, 21. Aug. 1791.

Ich erwähnte schon in meinem ersten Briefe, daß das Resultat der Befruchtung junger Königinnen, die man erst fünfundzwanzig oder dreißig Tage nach ihrer Geburt mit Drohnen zusammenkommen lasse, höchst interessante Besonderheiten darböten. Damals theilte ich Ihnen die Einzelheiten darüber noch nicht mit, weil meine Versuche über diesen Gegenstand zu der Zeit, als ich Ihnen schrieb, noch zu vereinzelt waren. Seitdem habe ich sie so oft wiederholt, und ihre Ergebnisse sind so übereinstimmend gewesen, daß ich kein Bedenken trage, Ihnen die Wirkung einer verspäteten Befruchtung auf die Eierstöcke der Königinn als eine zuverlässige Entdeckung mitzutheilen. Verhängt sich eine Königinn innerhalb der ersten fünfzehn Tage ihres Lebens mit einer Drohne, so wird sie befähigt, Eier zu Arbeitsbienen und Drohnen zu legen; wird aber ihre Befruchtung bis zum zweiundzwanzigsten Tage verschoben, so wird ihr Eierstock soweit verderbt, daß sie unfähig wird, Eier zu Arbeitsbienen zu legen; sie kann nur noch Drohneneier legen.

Zum ersten Male erhielt ich Gelegenheit, eine nur Drohneneier legende Königinn zu beobachten, als ich mich mit Untersuchungen über die Bildung der Schwärme beschäftigte. Es war im Juni 1787. Ich hatte wahrgenommen, daß bei einem schwarmgerechten Stocke dem Schwarmauszuge eine sehr lebhafte Bewegung vorherging, welche zuerst die Königinn ergriff, sich dann den Arbeitern mittheilte und einen so außerordentlichen Aufruhr unter ihnen erregte, daß sie ihre Arbeiten verließen und in größter Verwirrung sich aus den Fluglöchern hervordrängten. Ich wußte damals schon, welcher Grund der Aufregung der Königinn unterlag,*) begriff aber noch nicht, wie diese Verwirrung sich den Arbeitsbienen mittheilte, diese Schwierigkeit verzögerte den Schluß meiner Arbeit. Um sie zu lösen beschloß ich, durch direkte Versuche ausfindig zu machen, ob sich die Unruhe der Königinn jedesmal, selbst wenn sie außer der Schwarmzeit veranlaßt werde, auf gleiche Weise den Arbeitsbienen mittheile. Ich sperrte zu dem Ende eine junge, eben ausgeschlüpfte Königinn in ihren Stock ein und machte ihr den Ausflug durch Verengung des Flugloches unmöglich. Ich hielt mich nämlich überzeugt, daß sie, sobald sie das gebieterische Verlangen nach Begattung verspüren würde, alles aufbieten werde, um aus dem Stocke zu entkommen, und daß die Unmöglichkeit, dies zu erwirken, sie in die höchste Verwirrung stürzen müsse. Burnens besaß die Ausdauer, diese gefangen gehaltene Königinn fünfunddreißig Tage lang zu beobachten. Jeden Morgen gegen eilf Uhr sah er sie, wenn das Wetter schön war, und die Sonne die Drohnen zum Ausfluge reizte, ungestüm die ganze Wohnung durchlaufen, um einen Ausgang ausfindig zu machen; da sie aber keinen fand, versetzten sie ihre erfolglosen Anstrengungen jedesmal in eine außerordentliche Aufregung, deren Merkmale ich später angeben werde, und deren Anstoß auch das Volk empfand.

---

*) Ich werde bei der Geschichte der Schwärme darauf zurückkommen. H.

Während dieser langen Haft flog die Königinn kein einziges Mal aus; sie konnte also auch nicht befruchtet sein. Endlich am sechsunddreißigsten Tage gab ich sie frei; sie flog aus und kehrte bald mit den entschiedensten Zeichen der Befruchtung zurück. Mit dem Erfolge dieses zu einem besonderen Zwecke angestellten Versuches zufrieden gestellt, dachte ich im entferntesten nicht daran, daß er mir noch die Kenntniß einer höchst bemerkenswerthen Thatsache verschaffen werde. Wie groß war daher meine Ueberraschung, als ich die Entdeckung machte, daß diese Königinn, welche wie gewöhnlich ihre Eierlage sechsundvierzig Stunden nach ihrer Verhängung anfing, gar keine Eier zu Arbeitsbienen, sondern nur zu Drohnen legte, und auch in der Folge nicht davon abging.

Anfänglich erschöpfte ich mich in Vermuthungen über diese auffällige Thatsache; jemehr ich aber darüber nachsann, desto unerklärlicher erschien sie mir. Indem ich sorgfältig die Umstände des mitgetheilten Versuchs erwog, traten mir vorzugsweise zwei entgegen, deren Einfluß ich vor allem besonders prüfen zu müssen glaubte. Einmal hatte die Königinn eine lange Haft zu bestehen gehabt, dann war ihre Befruchtung außerordentlich verzögert worden. Sie wissen, daß die Königinnen gewöhnlich am fünften oder sechsten Tage nach ihrer Geburt begattet werden, und diese hatte sich erst am sechsunddreißigsten verhängt. Wenn ich die Einsperrung als einen möglichen Grund dieser Thatsache zulasse, so lege ich auf diese Voraussetzung selbst kein besonderes Gewicht. Im natürlichen Zustande verlassen die Königinnen ihren Stock nur, um wenige Tage nach ihrer Geburt die Drohnen aufzusuchen; während ihres ganzen übrigen Lebens bleiben sie, mit Ausnahme eines Schwarmauszuges, aus freiem Antriebe in demselben eingeschlossen; es war also nicht sehr wahrscheinlich, daß die Gefangenschaft die Wirkung hervorgebracht habe, die ich zu erklären suchte. Da man aber bei einem so neuen Gegenstande nichts außer Acht lassen darf, so wollte ich zunächst darüber Gewißheit erhalten, ob die eigenthümliche Erscheinung, die mir bei der Eierlage dieser Königinn

entgegengetreten war, der langen Einsperrung, oder der verzögerten Befruchtung zugeschrieben werden mußte.

Das war übrigens kein leichtes Unterfangen. Um ausfindig zu machen, ob es die Gefangenschaft der Königinn und nicht die Verzögerung der Befruchtung sei, welche ihren Eierstock entartet habe, hätte man einer Königinn den Verkehr mit den Drohnen gestatten und sie dennoch gefangen halten müssen; das ließ sich aber nicht bewerkstelligen, da die Königinnen sich nie im Stocke begatten. Aus demselben Grunde war es aber auch unmöglich, die Paarung einer Königinn zu verzögern, ohne sie gefangen zu halten. Diese Schwierigkeit ließ mich längere Zeit unschlüssig; schließlich ersann ich eine Vorrichtung, die, wenn sie auch nicht völlig genügte, meinem Zwecke doch ziemlich entsprach.

Ich nahm eine Königinn in dem Augenblicke, in welchem sie in das letzte Stadium ihrer Verwandlung eingetreten war, und brachte sie in einen reich versorgten Stock, der mit einer ausreichenden Zahl Arbeiter und Drohnen bevölkert war. Ich verengte das Flugloch so weit, daß es wohl den Arbeitsbienen, nicht aber der Königinn den Durchgang gestattete. Gleichzeitig brachte ich aber auch eine anderweite Oeffnung zum Durchgange für die Königinn an, steckte eine Glasröhre hinein, die in einen viereckigen Glaskasten mündete, der nach allen Richtungen hin acht Fuß maß. Die Königinn konnte jeden Augenblick in diesen Kasten gelangen, darin umherfliegen, sich darin erlustigen und eine bessere Luft athmen, als im Innern der Stöcke herrscht, und doch konnte sie daselbst nicht befruchtet werden; denn obgleich auch Drohnen ebenfalls in diesem Raume umherschwirrten, war er doch zu beschränkt, als daß eine Verhängung zwischen ihnen und der Königinn hätte vollzogen werden können. Aus den Versuchen, die ich Ihnen in meinem ersten Briefe vorgelegt habe, wissen Sie, daß die Verhängung nur hoch in der Luft vor sich geht. Ich fand demnach in der bezeichneten Vorrichtung den Vortheil, die Befruchtung zu verzögern und der Königinn zugleich Freiheit genug zu lassen, um

den Zustand, in welchen sie hineingezwängt war, nicht zu weit vom Naturzustande zu entfernen. Ich ließ diesen Versuch vierzehn Tage lang andauern. Die junge gefangene Königinn kam alle Tage, wenn das Wetter schön war, aus dem Stocke hervor, erging sich in ihrem Glasgefängnisse, flog in demselben ungehindert umher und machte sich viele Bewegung. Während dieser Zeit legte sie nicht, weil sie sich nicht verhängt hatte. Am sechszehnten Tage gab ich ihr volle Freiheit; sie verließ ihren Stock, erhob sich hoch in die Luft und kehrte mit allen Zeichen der Befruchtung zurück. Zwei Tage später legte sie; ihre ersten Eier waren Arbeitereier, in der Folge legte sie deren eben so viele als die fruchtbarsten Königinnen.

Daraus folgt 1) daß die Gefangenschaft die Organe der Königinn nicht entartet; 2) daß, wenn die Befruchtung in den ersten sechszehn Tagen nach ihrer Geburt statthat, sie beiderlei Eier legt.

Dieser erste Versuch war von großer Wichtigkeit; indem er mir deutlich den Gang anwies, den ich bei meinen Untersuchungen nehmen mußte, vereinfachte er dieselben wesentlich; er beseitigte die Voraussetzung, die ich hinsichtlich des Einflusses der Gefangenschaft gehegt hatte, gänzlich, und beschränkte meine Nachforschungen auf die Wirkungen einer längeren Verzögerung der Paarung.

Ich wiederholte nun den vorhergehenden Versuch in derselben Weise, wie das erste Mal; aber anstatt der Königinn, welche ich in den Stock gebracht hatte, die Freiheit an ihrem sechszehnten Lebenstage zu geben, hielt ich sie bis zum einundzwanzigsten Tage gefangen, darauf flog sie aus, erhob sich in die Luft, wurde befruchtet und kehrte in ihre Wohnung zurück. Sechsundvierzig Stunden darauf fing sie an zu legen, aber Drohneneier, und obgleich sie sich sehr fruchtbar erwies, legte sie doch auch später keine andere. Ich beschäftigte mich noch im Verlaufe des Jahres **1787** und in den beiden folgenden Jahren mit Versuchen über die Verzögerung der Befruchtung und erhielt beständig dieselben Ergebnisse. Es steht also fest, daß eine bis nach dem zwanzigsten Tage verschobene Verhängung der

Königinnen nur eine halbe Befruchtung, wenn ich mir diese Bezeichnung erlauben darf, bewirkt; anstatt sowohl Arbeiter-, als auch Drohneneier zu legen, werden diese Königinnen nur männliche Eier legen.

Ich maße mir die Ehre nicht an, diese auffällige Thatsache erklären zu können. Als ich im Verfolge meiner Beobachtungen an den Bienen auf die Erscheinung stieß, daß es in den Stöcken mitunter Königinnen gebe, welche nur Drohneneier legen, mußte ich mich nach der nächsten Ursache dieser Besonderheit umsehen, und ich habe mich vergewissert, daß sie in verzögerter Befruchtung liegt. Der Beweis, den ich dafür gewonnen habe, ist überführend, denn man kann die Königinnen dadurch regelmäßig hindern, Eier mit Arbeitsbienen abzusetzen, daß man ihre Paarung bis zum zweiundzwanzigsten oder dreiundzwanzigsten Tage verschiebt. Welches aber der letzte Grund dieser Thatsache ist, oder mit andern Worten, warum eine verzögerte Befruchtung die Königinnen unfähig macht, Eier zu Arbeitsbienen zu legen, das ist ein Räthsel, über welches keine Analogie näheres Licht verbreitet; ich kenne in der ganzen Naturgeschichte keine Beobachtung, die damit auch nur in der leisesten Beziehung stände.

Die Lösung dieses Räthsels erscheint um so schwieriger, wenn man berücksichtigt, wie die Sache sich im Naturzustande gestaltet, d. h. wenn die Befruchtung keine Verzögerung erlitten hat. In diesem Falle legt die Königinn sechsundvierzig Stunden nach der Verhängung Eier zu Arbeitern und fährt fort, bis zum Alter von eilf Monaten fast ausschließlich Eier dieser Art zu legen. Gewöhnlich beginnt sie erst mit dem Ausgange des eilften Monats eine beträchtliche und ununterbrochene Drohneneierlage. *) Ist hingegen die Befruchtung bis über den zwanzigsten Tag verzögert, so legt die Königinn nach sechsundvierzig Stunden männliche Eier und während ihres ganzen Lebens keine

*) Dieser Termin wird indeß nicht streng inne gehalten, und der Zeitpunkt der großen Drohneneierlage kann früher oder später eintreten, jenachdem die atmosphärischen und Trachtverhältnisse den Bienen mehr oder weniger günstig sind. H.

andere. Weil nun aber die Königinn im naturgemäßen Zustande während der eilf Monate nur Arbeitereier legt, so geht daraus zur Genüge hervor, daß die Arbeiter- und Drohneneier in ihren Eigängen nicht aufs Gerathewohl gemischt sich befinden können. Die Eier nehmen in den Eierstöcken ohne Zweifel eine den Gesetzen der Eierlage entsprechende Stelle ein; die der Arbeitsbienen kommen zuerst, nach ihnen folgen die der Drohnen, und es scheint, daß die Königinn nicht eher auch nur ein einziges Drohnenei legen kann, als bis sie sämmtlicher Arbeitereier, die in den Ovidukten den Vortritt haben, sich entledigt hat. Warum ist nun diese Ordnung umgekehrt, wenn die Befruchtung verzögert wurde? Wie kommt's nun, daß all die Arbeitereier, welche die Königinn hätte legen müssen, wenn sie rechtzeitig befruchtet worden wäre, verdorren, verschwinden und den Drohneneiern, die doch in den Eierstöcken erst in zweiter Linie stehen, den Durchgang nicht wehren?

Doch nicht genug; ich habe mich überzeugt, daß eine einzige Verhängung ausreicht, alle Eier, welche eine Königinn mindestens während zwei Jahren legt, zu befruchten; ich habe sogar Grund anzunehmen, daß dieser einzige Akt zur Befruchtung aller Eier, die sie ihr Lebenlang legt, ausreicht, indeß habe ich nur für den Zeitraum von zwei Jahren sicheren Beweis. Diese an sich schon auffällige Thatsache macht das Verständniß vom Einflusse einer verspäteten Befruchtung noch viel schwieriger. Weil eine einmalige Verhängung ausreicht, so geht daraus hervor, daß der männliche Samen von vornherein auf die Gesammtmasse der Eier einwirkt, welche die Königinn innerhalb zweier Jahre legt; er verleiht ihnen nach Ihren Grundsätzen das Belebungsprinzip, welches dann ihre allmähliche Entwickelung vermittelt; nachdem sie diesen ersten Lebensimpuls erhalten haben, wachsen und reifen sie, so zu sagen, fortschreitend bis zu dem Tage, an welchem sie gelegt werden, und da die Gesetze der Eierlage feststehen, so daß die während der ersten eilf Monate gelegten Eier immer Arbeitereier sind, so ist klar, daß die Eier, welche zuerst hervortreten, zuerst auch zur Reife gelangen. Für den natur-

gemäßen Zustand sind also eilf Monate erforderlich, um die Drohneneier zu der Reife hinzuführen, die sie in dem Augenblicke haben müssen, wo sie gelegt werden. Diese Schlußfolge, welche mir bündig zu sein scheint, macht das Räthsel in meinen Augen unlösbar. Wie kommt's, daß die Drohneneier, welche langsam eilf Monate lang wachsen müssen, nun auf einmal ihre völlige Entwicklung in Zeit von achtundvierzig Stunden erhalten, wenn die Befruchtung über einundzwanzig Tage hinaus verzögert worden ist; und wie kann das allein in Folge dieser Verzögerung geschehen? Berücksichtigen Sie nur, daß die Annahme des allmählichen Heranwachsens keineswegs eine willkührliche, sondern auf die Grundsätze einer gesunden Physik begründet ist; und um sich von ihrer Richtigkeit zu überzeugen, darf man nur einen Blick auf die Figur werfen, welche Swammerdam vom Eierstocke der Königinn entworfen hat. Man sieht daselbst, daß die Eier in dem Theile der Eistränge, welcher dem Ausführungsgange zunächst liegt, ausgebildeter und größer sind, als diejenigen, welche in dem entgegengesetzten Theile sich befinden. Die Schwierigkeit, auf welche ich hingewiesen habe, behält also ihre ganze Schwere: es ist ein Abgrund, den ich nicht ergründe. *)

*) Die Lösung dieses Räthsels hat der Pfarrer Dzierzon in Carlsmarkt, dieses besonders begnadigte Bienengenie, wie Freiherr von Berlepsch mit vollem Rechte ihn nennt, mit seiner scharfsinnigen Hypothese: »Alle Eier am Eierstocke der Königinn entwickeln sich, ohne irgend welche Einwirkung des männlichen Samens, als männliche und bleiben, wenn sie beim Absetzen in die Zellen aus dem receptaculo seminis nicht befruchtet werden, männliche, werden hingegen, wenn die Befruchtung geschieht, in weibliche metamorphosirt,« angebahnt. Er trat mit ihr zuerst 1845 öffentlich in der Bienenzeitung hervor, und wenn er dieselbe, wie Herr von Berlepsch sagt, auch nicht am Studirtische austüpfelte, sondern vor seinen Bienenstöcken durch die auffallendsten und unabweisbarsten Thatsachen darauf hingeführt wurde, so würde doch auch er sich ebenso vergebens wie Huber haben abmühen können, die Wahrheit zu finden, wenn der Fortschritt in den physiologischen Wissenschaften ihm nicht vorgearbeitet hätte. Als Huber seine so erfolgreichen Beobachtungen an den Bienen anstellte, hatte der Grundsatz noch volle Geltung, daß der Eierstock befruchtet werde; darum war für ihn die Möglichkeit noch gar nicht vorhanden, die auffallende Thatsache, auf die er hinsichtlich der Entwicklung der Drohneneier stieß, erklären zu können. Aber selbst nachdem die Wissenschaft in die Befruchtungsgeschichte ein helleres Licht gebracht, nachdem sie konstatirt hatte, daß zur Befruchtung ein unmittelbarer Kontakt des Sperma mit dem Ei erforderlich sei, und damit die indivi-

Die einzige bekannte Thatsache, welche einen Anschein von Beziehung zu dem so eben mitgetheilten hat, bietet der Zustand gewisser Samenkörner, welche, obgleich äußerlich

---

duelle Befruchtung des Eies nachgewiesen, ja selbst nachdem bei den Insekten die Samentasche als das receptaculum seminis ausfindig gemacht war, gehörte mehr als ein gewöhnlicher Scharfblick dazu, die obige Hypothese aufstellen zu können, wie das die Anfechtung von Seiten der bedeutendsten Bienenzuchtslehrer, eines Busch und Gundelach zur Genüge beweis't. Dzierzon aber sah vollkommen klar in dieser Sache, darum wurde es ihm leicht, gegen all seine Gegner das Feld zu behaupten. Er stand aber nicht allein im Kampfe; sein anfänglicher Widersacher, der Freiherr August von Berlepsch auf Seebach, ein ausgezeichneter Bienenzüchter, gewandter und unermüdlicher Experimentator und scharfer Denker, der nicht wenig dazu beigetragen hat, daß die Dzierzonsche Lehre immer mehr Anhang und festen Boden gewann, indem er durch seine Erfahrungen die Dzierzonschen Beobachtungen bestätigte und ergänzte, brachte es zur Evidenz, daß unbegattete Königinnen sporadisch vorkommen, die Eier legen, aus denen sich regelmäßig lebendige Wesen und zwar ausnahmslos nur Männchen entwickeln. Er war es, der zwei Königinnen der wissenschaftlichen Untersuchung unterstellte, die, obwohl sie ohne receptaculum spermatis waren, so daß bei ihnen von einer Befruchtung der Eier durch den männlichen Samen gar nicht die Rede sein konnte, gleichwohl entwicklungsfähige Drohneneier absetzten; über eine andere, die früher Bieneneier, dann aber nur Drohneneier legte, den Befund einer mikroskopischen Prüfung beschaffte, »daß in ihrer Samentasche keine Spermatozoiden gefunden wurden, obwohl eine Menge Theilchen, die kürzeren oder längeren Stücken des Schwanzes der Samenthiere ähnelten, oder auch so lang und so gestaltet als dieses, aber immer ohne den elliptischen Körper waren, sich im Sperma befanden,« so daß also durch die eingetretene Zersetzung der Spermatozoen eine Befruchtung durch das Sperma nicht mehr möglich war; der durch einen erhöhten Kältegrad die Samenfädchen im receptaculo einer Königinn ertödtete und dann nur noch Drohneneier erhielt, und schließlich eine unbefruchtete drohnenbrütige Königinn einem unserer ausgezeichnetsten Physiologen, dem Prof. Leuckart, zur Untersuchung übermittelte, der darüber in der Bienenzeitung Folgendes mittheilte: »Die Eier dieser Königinn entwickelten sich ausschließlich zu Männchen. Herr von Berlepsch schloß aus dieser Thatsache, daß die Königinn unbefruchtet geblieben sei. Ich freue mich, diese Schlußfolgerung als vollkommen richtig erkannt zu haben. Die Samentasche unserer Königinn war, wie überhaupt der gesammte Geschlechtsapparat derselben, ohne jene wundersamen fadenartigen Gebilde, die der Anatom als charakteristisches, der Physiolog als unumgänglich nothwendiges Konstituens des befruchtenden Samens nachgewiesen hat. Gleich nach Entfernung des weißlichen Ueberzuges, der die Samentasche der Bienenköniginn umgiebt und von einem Netze anastomisirender luftgefüllter Röhren herrührt, gewann ich die Ueberzeugung, ein jungfräuliches Insekt vor mir zu haben. Die Samentasche hatte allerdings die Größe, wie bei den befruchteten Königinnen, aber ihr Inhalt war ganz anders beschaffen, wie sich bei der Durchsichtigkeit der Wandungen schon mit unbewaffnetem Auge konstatiren ließ. Er bestand aus einer hellen, etwas dicklichen und fast vollkommen körnerlosen Flüssigkeit, die ich als Absonderungsprodukt der mit der Samentasche zusammenhängenden Drüsenröhren

vollkommen erhalten, durch das Alter die Keimkraft verloren haben. So wäre es auch möglich, daß die Arbeitereier nur während einer sehr kurzen Zeit die Fähigkeit be-

---

betrachten möchte, da die Wandungen der Samentasche selbst nach ihrer Bildung kaum im Stande sein dürften, ein Absonderungsprodukt zu liefern. Der Unterschied in dem Aussehen des Befruchtungsapparates, den ich hier hervorgehoben habe, ist schon vielfach, meines Wissens zuerst von Dzierzon, beobachtet, auch richtig gedeutet worden, doch, glaube ich, bedurfte es erst des mikroskopischen Nachweises, um diese Deutung gegen Zweifel und Zweifelsucht in gehöriger Weise zu schützen und als richtig zu begründen. Nach der jetzt vorliegenden Thatsache kann es unmöglich noch länger beanstandet werden: daß die Bienenköniginn, wenn auch unbefruchtet, im Stande ist, Eier zu legen, daß diese Eier aber beständig und unter allen Umständen sich zu Männchen entwickeln.«

Nach diesen Beobachtungen und Erfahrungen schloß Herr von Berlepsch: Sintemalen es feststeht, daß die Eier individuell aus dem Samenbehälter durch das Sperma befruchtet werden müssen, aber erstens Königinnen und eierlegende Arbeiter sich finden, die, obwohl sie entweder einen spermaleeren, oder gar keinen Samenbehälter besitzen, dennoch Eier legen, aus denen sich regelmäßig Männchen, niemals aber auch Weibchen entwickeln, zweitens Königinnen vorkommen, die durch Druck, Gefrieren oder sonstige Veranlassungen die Fähigkeit, weibliche Eier zu legen, sofort total verlieren und nur noch Eier zu Männchen legen, drittens keine Königinn existirt, die taube Eier legt, viertens jede Königinn, die Weibchen erzeugt, auch Männchen erzeugen kann, aber nicht wenige Königinnen nur Männchen hervorzubringen im Stande sind, fünftens die Fähigkeit der normalen Königinnen, Weibchen oder Männchen nach Belieben zu erzeugen, nur durch die Annahme des Nichtbefruchtetbleibens der männlichen Eier erklärbar ist und endlich sechstens manche Königinnen lauter Männchen erzeugen, während sie offenbar Weibchen erzeugen wollen, so ist es im höchsten Grade wahrscheinlich, daß alle Eier am Eierstock der Königinn durch die bloße mütterliche Kraft als keimfähige männliche sich entwickeln und nur durch Befruchtung in weibliche umgewandelt werden, männliche hingegen bleiben, wenn sie unbefruchtet abgesetzt werden.

Dazu kamen noch analoge Erscheinungen bei andern Insekten, woraus der Schluß gefolgert werden konnte, daß Eier ohne Befruchtung sich entwickeln können; denn abgesehen von der monogenen Fortpflanzung der Blattläuse, hatten auch Leuckart und von Siebold nachgewiesen, daß die Talaeporia lichenella und Psyche helix auch ohne Begattung keimfähige Eier legten, und Pfarrer Bartels in Alterkülz, Dr. Kipp in Unna, Dr. Dönhoff in Orsoy, besonders aber Prof. Andreas Schmid in Eichstädt, Redakteur der Bienenzeitung, hatten unzweifelhaft nachgewiesen, daß auch nicht befruchtete Eier von Seidenschmetterlingen sich vollkommen entwickeln.

Konnte man nun auch nicht weiter in Zweifel ziehen, daß unbefruchtete Königinnen, oder solche, deren receptaculum entweder erschöpft war, oder keinen befruchtungsfähigen Samen mehr enthielt, zur Drohneneierlage noch befähigt sein könnten, so war damit doch noch keineswegs erwiesen, daß auch die Drohneneier normaler Königinnen, d. h. solcher Königinnen, welche auch weibliche Eier zu legen im Stande sind, ohne den Kontakt des männlichen Samens sich entwickeln. Das aber zu konstatiren war sehr wichtig, weil nur

wahrten, durch das männliche Sperma befruchtet zu werden, und daß, wenn diese Zeit, die nur vierzehn bis achtzehn Tage austragen dürfte, verstrichen, sie soweit entartet

---

damit sich die eigenthümliche Erfahrung erklären ließ, daß die Königinn die Eier zu den verschiedenen Geschlechtern nach den verschiedenen von der Natur ihnen angewiesenen Wiegen unverfehlbar zu vertheilen wisse, obgleich sie ohne alle Unterbrechung in ihrer Eierlage kleine und große Zellen besetze. Namhafte Physiologen erklärten es nach den anerkanntesten Grundsätzen der Physiologie für das Allerunwahrscheinlichste, daß ein Theil der Eier von einer befruchteten Mutter befruchtet, ein anderer aber unbefruchtet sollte abgesetzt werden. Die denkenden Bienenfreunde sahen sich aber vergebens nach einer andern Lösung für dieses Räthsel um. Da machten gleichzeitig Prof. Leuckart und Dr. Meißner die höchst wichtige Entdeckung eines Mikropylapparates an den Insekteneiern, d. h. besonderer Oeffnungen im Chorion am oberen Eipole, durch welche die Spermatozoiden ins Ei eindringen konnten. Diese Entdeckung mußte zur Lösung der obschwebenden Frage hinführen, es mußte dadurch nachgewiesen werden können, ob auch in die Drohneneier Spermatozoen eindringen oder nicht, wenn sie überall gefunden werden konnte, und Prof. Leuckart, der sich mit großer Lebhaftigkeit für diese Frage interessirte, gebührt die Ehre, darüber in Verbindung mit Freiherrn von Berlepsch die ersten mikroskopischen Untersuchungen angestellt zu haben. Lieferten sie auch nicht das erhoffte Resultat, so haben sie doch den ersten Weg angebahnt und verdienen die dankbarste Anerkennung aller Bienenfreunde. Prof. Leuckart berichtet selbst darüber in der Bienenzeitung, Jahrg. 1855 S. 204: Der Mikropylapparat findet sich an allen Bieneneiern ohne Ausnahme, sowohl bei denjenigen, die sich zu weiblichen Bienen, als auch bei denen, die sich zu Männchen entwickeln, und beweis't das zur Genüge, daß es bei den Bienen ebenso wenig, wie bei den übrigen Thieren, eigene, mit besonderen Auszeichnungen versehene, männliche oder weibliche Eier gebe. Das Geschlecht entwickelt sich erst mit dem Embryo, der von der ersten Entwicklung des Dotters herdatirt. Es sind die Schicksale des Eies (von der Befruchtung an), durch welche die Art der Geschlechtsentwicklung bestimmt wird.

Bekanntlich hat Dzierzon behauptet, daß es für das Geschlecht der Bienen entscheidend sei, ob das Ei befruchtet werde oder nicht. Die Drohnen, so lehrt er, entwickeln sich aus unbefruchteten, die Arbeiter und Königinnen aus befruchteten. Daß die Bieneneier, wenn sie unbefruchtet bleiben, Drohnen, und zwar ausschließlich Drohnen, produziren, ist eine erwiesene Thatsache, über die ich kein Wort weiter verlieren will. Aber daraus folgt nun noch keineswegs, wie man wohl behauptet hat, daß die Drohnen auch ebenso ausschließlich aus unbefruchteten Eiern sich entwickeln. Wissen wir doch, daß derselbe Effekt gar häufig als Resultat aus sehr differirenden Faktoren hervorgeht. Allerdings ist es nicht unmöglich, daß die Schlußfolgerung von Dzierzon die richtige sei, aber ihre Richtigkeit ist bis jetzt noch keineswegs erwiesen.

Sie wissen, daß ich die Entscheidung dieser Frage zu der Hauptaufgabe meiner Seebacher Untersuchungen gemacht hatte. Ich hoffte, mit Hülfe des Mikroskopes die Anwesenheit oder das Fehlen der Samenfäden auf dem Mikropylapparate frischgelegter Drohneneier konstatiren und daraus auf die Befruchtung oder Nichtbefruchtung derselben einen Schluß ziehen zu können. Wußte ich doch, daß es in vielen Fällen eben nicht schwer ist, bei frischgelegten Eiern die Samenfäden einzeln oder

wären, daß sie durch dasselbe nicht mehr belebt werden könnten. Ich weiß wohl, daß dieser Vergleich nicht zutrifft und ohnehin nichts erklärt; er zeigt mir nicht einmal

---

in Strängen, und mitunter sogar in sehr ansehnlichen, in der die Mikropyle bedeckenden Eiweißschicht aufzufinden und selbst den Akt des Einschlüpfens durch die Mikropyle zu belauschen. Es thut mir leid, Sie davon benachrichtigen zu müssen, daß mich meine Hoffnungen in diesem Punkte betrogen haben. Was ich beobachtete, ist zur völligen Entscheidung unserer Frage nicht ausreichend und hat nur insofern einigen Werth, als die dzierzonsche Hypothese dadurch nicht geradezu widerlegt wird.

Die Biene gehört, daß ich es kurz fasse, zu den Insekten, die bei der Befruchtung nur äußerst wenige Samenfäden, vielleicht in vielen Fällen nur einen einzigen auf ihre Eier absetzen. So wichtig und bedeutungsvoll dieser Umstand nun auch für die praktische Bienenzucht ist — nur durch ihn wird es möglich, daß die Königinn trotz ihrer immensen Fruchtbarkeit Jahre lang Eier legt, ohne den Inhalt ihrer Samentasche zu erschöpfen — so ungünstig und wenig willkommen ist derselbe begreiflicherweise für den Physiologen, der diese Fäden aufsucht. Dazu kommt noch weiter, daß die Samenfäden bei unsern Eiern nicht erst, wie sonst bei den Insekten so häufig, eine dicke Eiweißschicht zu durchdringen haben, bevor sie das Chorion erreichen, sondern fast unmittelbar auf den Mikropylapparat abgesetzt werden und somit denn auch in kürzester Frist durch die Kanäle des Mikropylapparates hindurchdringen. Bedenkt man nun noch ferner die Schwierigkeiten, die aus der Aehnlichkeit des optischen Verhaltens bei den Samenfäden einerseits und den Chorionleisten und Mikropylkanälen andererseits erwachsen, die Schwierigkeiten endlich, die sich durch die große Elastizität und zarte Beschaffenheit des Chorions der mikroskopischen Präparazion des Bieneneies in den Weg stellen, so wird man wohl kaum den Beobachter anklagen können, wenn er hier zu keinem befriedigenden Resultate gekommen ist. Ich gestehe offen, daß die Untersuchung des Bieneneies unter allen den zahlreichen Untersuchungen dieser Art, die ich seit zwei Sommern vorgenommen habe, die allerschwierigste gewesen ist.

Doch vielleicht wäre noch immer, trotz aller dieser Schwierigkeiten, ein entscheidendes Resultat zu gewärtigen gewesen, wenn es möglich gewesen wäre, eine Königinn im Momente des Eierlegens selbst zu beobachten. In solchem Falle hätte es, meine ich, gelingen müssen, die Befruchtung der Eier, d. h. das Eindringen der Samenfäden durch die Mikropylen zu beobachten, falls dieselbe überall stattfindet. Ein solcher günstiger Zufall bietet, nach meiner jetzigen Erfahrung, die einzige Möglichkeit, die Frage, um die es sich handelt, auf dem Wege der mikroskopischen Untersuchung zu entscheiden. Wann wird es sich indeß einmal treffen, daß gerade ein Mikroskopiker und, ich darf wohl hinzufügen, gerade ein in diesen Untersuchungen geübter Mikroskopiker, in der Lage ist, denselben auszubeuten?

Aber Sie wollen wissen, wohin denn meine Untersuchungen überhaupt geführt haben. So erfahren Sie denn, daß ich nur zweimal einige unzweifelhafte Samenfäden auf der Mikropyle der Bieneneier antraf, das eine Mal einen einzigen Faden, das andere Mal deren mehre, vier oder fünf. Beide Male waren es Arbeitereier, auf denen ich die Samenfäden vorfand. Bei Drohneneiern habe ich niemals einen Samenfaden unterscheiden können, obgleich ich vielleicht mehr Drohneneier, als Arbeitereier untersuchte und darunter solche, die höchstens eine Viertelstunde vorher gelegt waren. Sie sehen, das

den Weg, irgend einen neuen Versuch anzustellen. Nur noch eine Bemerkung will ich mir erlauben.

Man hatte bisher von der Verzögerung der Befruchtung keine andere Wirkung auf die Weibchen der Thiere wahrgenommen, als daß sie dadurch ganz unfruchtbar wurden. Die Bienenköniginnen liefern das erste Beispiel eines Weibchens, dem diese Verzögerung noch die Fähigkeit beläßt,

---

Resultat ist zweifelhaft. Allerdings scheint es, als wenn dasselbe mehr für, als gegen Dzierzon spräche; aber ich muß nochmals wiederholen, daß dieser Schein möglicherweise ein trügerischer ist.

Diese Mittheilung mußte natürlich für diejenigen, die mit größter Spannung auf das Ergebniß der Untersuchung geharrt und von ihm eine Entscheidung nach der einen oder nach der andern Seite hin erwartet hatten, deprimirend sein; dennoch lebten sie der Zuversicht, daß fortgesetzte Untersuchungen doch noch zum Ziele führen müßten. Und diese Zuversicht ward nicht getäuscht. Im August desselben Jahrs schon, also in einer bereits ungünstigen Zeit, stellte Hr. Prof. von Siebold aus München mit Herrn von Berlepsch auf dem Seebacher Bienenstande mikroskopische Untersuchungen über denselben Gegenstand an und erlangte in der That ein vollkommen befriedigendes Resultat. Derselbe hat darüber zwar bislang noch keine Mittheilung gemacht; nach den Privateröffnungen des Freiherrn von Berlepsch fand er konstant in allen Arbeitsbieneneiern Spermatozoiden, alle Drohneneier eben so konstant ohne dieselben, und soll nach seiner bestimmten Erklärung die dzierzonsche Hypothese als wissenschaftlich begründete Thatsache damit entschieden sein. — Es ist das unstreitig die bedeutendste und wichtigste Entdeckung, die bisher in der wissenschaftlichen Bienenkunde gemacht ist, die, abgesehen von der Bedeutung, welche sie für die Physiologie im allgemeinen haben muß, in der apistischen Literärgeschichte den ersten Platz einnehmen wird.

Für Huber konnte es noch nicht einmal eine Ahnung geben, daß die Erscheinungen, die ihn so sehr frappirten, eine Erklärung würden finden können. Seine beschränkten Vorstellungen davon mußten auf seine Theorie selbstverständlich vielfach störenden Einfluß üben. Zunächst mochten sie ihn wohl auf die Ansicht von der großen Drohneneierlage hingeführt haben, die auch dem oberflächlich Beobachtenden als eine durchaus ungegründete erscheinen muß, der er aber bei der Annahme, daß die männlichen Eier eine ganz andere Beschaffenheit haben müßten, sich nicht entziehen konnte. Abweichungen von seiner aufgestellten Regel, die auch ihm nicht entgehen konnten, erschienen ihm als Abnormitäten, als krankhafte Zustände der Königinn, als Entartung ihres Eierstocks. Und da für ihn der Grundsatz: ohne Befruchtung kein Leben, volle Berechtigung hatte, konnte er gar nicht auf den Gedanken verfallen, daß eine Königinn, die entwicklungsfähige Eier legte, nicht befruchtet worden sei, was ihn zu der haltlosen Lehre von dem Einflusse der verspäteten Befruchtung auf die Eierlage verführte; wogegen wir durch vielfältige Erfahrung festgestellt haben, daß eine wirksam erfolgte Verhängung die Königinn normal fruchtbar macht, in welche Lebenszeit dieselbe auch gefallen sein mag. Es schwindet freilich auch für die Königinn mit der Zeit die Brunst und damit begreiflich auch die Möglichkeit der Verhängung und Befruchtung. K.

Männchen zu erzeugen. Da indeß keine Thatsache vereinzelt in der Natur dasteht, so ist es wahrscheinlich, daß auch noch andere Thiere uns dieselbe Besonderheit zeigen dürften. Es wäre ein verdienstliches Unternehmen, die Insekten unter diesem neuen Gesichtspunkte zu beobachten. Ich sage, die Insekten; denn ich meine nicht, daß man etwas Analoges bei Thieren einer andern Klasse entdecken könne. Man müßte seine Versuche zunächst sogar an solchen Insekten anstellen, welche sich den Bienen am meisten nähern, als da sind Wespen, Hummeln, Mauerbienen, die verschiedenen Fliegenarten u. s. w. Dann müßte man seine Versuche auf die Schmetterlinge ausdehnen, vielleicht entdeckte man dann irgend ein Thier, auf welches die Verzögerung der Befruchtung dieselbe Wirkung, wie auf die Bienenköniginn hervorbrächte. Wäre dies Thier gar größer, als die Königinn, so würde die Sekzion leichter sein, und man könnte dann vielleicht an den Eiern, welche durch die verzögerte Befruchtung nicht zur Entwicklung kommen, besondere Vorgänge wahrnehmen. Wenigstens könnte man sich der Hoffnung hingeben, daß irgend ein glücklicher Umstand zur Lösung des Problems hinführen werde. *)

Doch ich kehre zu den Mittheilungen meiner Versuche zurück.

Im Mai 1789 bemächtigte ich mich zweier Königinnen in dem Augenblicke, in welchem sie ausschlüpften; die eine brachte ich in einen Blätterstock, der mit Honig und Bau ausreichend versehen und mit Bienen und Drohnen hinlänglich besetzt war. Die andere versetzte ich in einen ganz gleichen Stock, hielt aber alle Drohnen davon fern. Die Fluglöcher beider Stöcke richtete ich so vor, daß die Arbeitsbienen volle Freiheit genießen konnten, dieselben zum Durchgange für Königinnen und Drohnen aber zu enge

*) Die Versuche, zu denen ich hier anreizen möchte, erinnern mich an eine auffällige Bemerkung Reaumur's. Indem er von den lebendig gebärenden Fliegen spricht, sagt er, es sei keineswegs unmöglich, daß ein Huhn ein lebendiges Küchlein zur Welt bringe, wenn man ein Mittel ausfindig machen könne, die ersten Eier, die es nach der Befruchtung legen müßte, zwanzig Tage lang in ihrem Eigange zurückzuhalten. (S. Reaumur über die Insekten, Th. IV. 10. Abhandlung. H.

waren. Ich hielt die Königinnen dreißig Tage lang gefangen und gab sie dann frei. Sie flogen sogleich aus und kehrten befruchtet zurück. Anfang Julis untersuchte ich beide Stöcke und fand darin viel Brut; aber diese Brut bestand ausschließlich aus männlichen Maden und Nymphen, es befand sich im buchstäblichsten Sinne darin keine einzige Nymphe, keine einzige Made einer Arbeiterinn. Die beiden Königinnen legten ohne Unterbrechung bis in den Herbst hinein immer Drohneneier. Ihre Eierlage endete in der ersten Hälfte des Novembers, ebenso wie die der übrigen Königinnen. Ich wünschte zu erfahren, wie sie im nächsten Frühjahre sich verhalten, ob sie ihre Eierlage wieder beginnen, ob sie einer neuen Befruchtung bedürfen und was für Eier sie legen würden, im Fall sie damit wieder anfangen sollten. Da ihre Stöcke aber schon sehr geschwächt waren, fürchtete ich, daß sie den Winter nicht überstehen möchten. Es gelang uns indeß, sie zu erhalten, und mit dem Monat April **1790** begannen sie ihre Eierlage von neuem. Durch getroffene Vorkehrungen hatten wir uns überzeugt, daß sie sich nicht von neuem konnten verhängt haben. Diese letzten Eier waren ebenfalls Drohneneier.

Es wäre nicht ohne Interesse gewesen, wenn wir die Geschichte dieser beiden Königinnen weiter hätten verfolgen können; aber die Bienen hatten sie am **4.** Mai verlassen, an eben diesem Tage fanden wir die Königinnen todt. In den Waben fanden sich übrigens keine Randmaden, wodurch die Bienen hätten gestört werden können, und Honig war noch ausreichend vorhanden. Da aber schon im vergangenen Jahre keine Arbeitsbiene mehr gebrütet war und ihrer viele im Winter zu Grunde gegangen waren, fanden sie sich in zu geringer Anzahl, um ihren gewöhnlichen Arbeiten obzuliegen und verließen in ihrer Entmuthigung ihre Wohnungen, um sich auf andere Stöcke zu werfen.

Ich finde in meinem Tagebuche die Einzelheiten einer Menge von Versuchen über die Verzögerung der Befruchtung; wollte ich sie alle mittheilen, würde ich nicht zu

Ende kommen; im Hauptergebniß ist auch nicht die kleinste Abweichung eingetreten und die Königinnen, wenn ihre Befruchtung über den einundzwanzigsten Tag hinaus verschoben war, legten immer nur Drohneneier. Ich kann mich darum auf die Mittheilung derjenigen Versuche, die mich mit irgend einer bemerkenswerthen, noch nicht erwähnten Thatsache bekannt machten, beschränken.

Am **4**. Okt. **1789** schlüpfte in einem meiner Stöcke eine Königinn aus, die wir in einen Blätterstock versetzten. Obgleich die Jahrszeit schon weit vorgerückt war, gab es doch noch eine Menge Drohnen in den Stöcken. Es lag mir daran zu erfahren, ob sie auch in dieser Jahreszeit die Befruchtung noch würden vollziehen können, und ob, wenn es der Fall, die inmitten des Herbstes begonnene Eierlage während des Winters unterbrochen oder fortgesetzt werden würde. Wir ließen ihr deßhalb die Freiheit, ihren Stock zu verlassen. Sie flog wirklich aus, machte aber vierundzwanzig vergebliche Ausflüge, ehe sie mit dem Zeichen der Befruchtung zurückkehrte. Endlich am **31**. Oktober war sie glücklicher; sie flog aus und brachte die unzweifelhaftesten Zeichen von der Befriedigung ihrer Brunst zurück. Sie war damals siebenundzwanzig Tage alt, ihre Befruchtung war folglich bedeutend verzögert. Sie hätte eigentlich sechsundvierzig Stunden nachher legen müssen, aber das Wetter war kalt, und sie legte nicht, was, beiläufig bemerkt, den Beweis liefert, daß das Sinken der Temperatur der Hauptgrund ist, wodurch die Eierlage der Königinnen im Herbste unterbrochen wird. Ich war im höchsten Grade gespannt, ob sie bei der Wiederkehr des Frühlings, ohne einer wiederholten Verhängung zu bedürfen, sich fruchtbar erweisen würde. Ich konnte mich davon leicht überzeugen; ich brauchte ja nur das Flugloch zu verengen, damit sie nicht abfliegen konnte. Ich hielt sie also von Ende Oktober bis in den Mai gefangen. Mitte März untersuchten wir ihre Waben und fanden darin eine Menge Eier; da sie aber in kleinen Zellen abgesetzt waren, mußten wir unser Urtheil noch um einige Tage verschieben. Am **4**. April öffneten wir den Stock von neuem und fanden

darin eine außerordentliche Menge von Maden und Nymphen. Nymphen und Maden gehörten aber der Drohnenbrut an, die Königinn hatte nicht ein einziges Arbeiterei gelegt.

Bei diesem Versuche wie bei den vorhergehenden hatte also die verzögerte Befruchtung die Königinn unfähig gemacht, Arbeitereier zu legen. Dieses letztere Resultat ist um so bemerkenswerther, als die Eierlage dieser Königinn erst vier und einen halben Monat nach ihrer Befruchtung begonnen hatte. Der Zeitraum von sechsundvierzig Stunden, welcher in der Regel zwischen der Verhängung der Königinn und dem Beginn ihrer Eierlage verfließt, wird also nicht streng innegehalten; der Zwischenraum kann sich bedeutend verlängern, wenn die Temperatur sinkt. Endlich noch folgt aus diesem Versuche, daß auch dann, wenn die Eierlage einer im Herbste befruchteten Königinn durch die Kälte verzögert wird, dieselbe im Frühjahr beginnt, ohne daß eine neue Verhängung nöthig geworden wäre.

Ich muß noch erwähnen, daß die Königinn, deren Geschichte ich so eben mittheilte, sich außerordentlich fruchtbar erwies. Am 1. Mai fanden wir in ihrem Stocke außer sechshundert ausgeschlüpften Drohnen zwei tausend vierhundert achtunddreißig mit Eiern, Maden oder Nymphen besetzte Zellen. Sie hatte also im März und April mehr, als dreitausend männliche Eier, ungefähr funfzig täglich, gelegt. Leider ging sie kurz darauf ein, weßhalb wir unsere Beobachtungen nicht fortsetzen konnten; ich hatte mir vorgenommen, die Gesammtzahl der männlichen Eier, die sie im Jahre gelegt hätte, zu berechnen, um sie mit derjenigen der Eier derselben Art, welche normal befruchtete Königinnen legen, zu vergleichen. Es ist Ihnen bekannt, daß diese im Frühjahre ungefähr zweitausend Drohneneier legen; im August erfolgt eine zweite, aber geringere Lage, und in den Zwischenräumen legen sie fast ausschließlich Arbeitereier. Mit den Königinnen, deren Paarung sich verzögert hat, verhält es sich anders, sie legen gar keine Arbeitereier; während vier, fünf, sechs Monaten legen sie ohne Unterbrechung Drohneneier und in so großer Zahl, daß ich annehmen darf, daß sie

in dieser kurzen Zeit mehr Drohnen erzeugen, als normal befruchtete Königinnen im Laufe zweier Jahre hervorbringen. Ich bedauere es sehr, daß ich diese Vermuthung nicht habe begründen können.

Noch muß ich Ihnen über die auffällige Weise, wie nur drohnenbrütige Königinnen mitunter ihre Eier in die Zellen absetzen, Bericht erstatten. Sie bringen sie nicht immer auf die Rauten, welche den Grund der Zellen bilden, sondern häufig auf die Innenwand, nur zwei Linien vom Rande. Der Grund davon liegt darin, daß ihr Hinterleib kürzer ist, als der der normal befruchteten Königinnen; die Spitze desselben bleibt dünn, während die ersten beiden Ringe, welche der Brust sich anschließen, stark aufgetrieben sind. Aus dieser Gestaltung folgt, daß sie beim Legen ihren After nicht bis zum Grunde der Zellen einbringen können, woran sie durch die Auftreibung der obern Ringe verhindert werden; die Eier müssen folglich da abgesetzt werden, wohin der After reichen kann. Die daraus hervorkriechenden Larven verbleiben in ihrem Larvenzustande an der Stelle, wo das Ei befestigt war, wodurch zugleich bewiesen wird, daß die Bienen nicht, wie man wohl behauptet hat, die Aufgabe erhalten haben, die Eier der Königinn zu transferiren. Sie wenden aber in den Fällen, von denen hier die Rede ist, ein anderes Verfahren an, sie verlängern die Zellen, in denen sie Eier finden, die nur zwei Linien von der Oeffnung entfernt sind. Diese Wahrnehmung beweis't uns auch, daß die Bieneneier, um ausschlüpfen zu können, nicht gerade mit einem ihrer Enden auf dem Boden der Zellen aufstehen müssen.

Gestatten Sie mir, mich einen Augenblick von meinem Gegenstande abzuwenden, um Ihnen das, wie mir's scheint, interessante Resultat eines Versuches mitzutheilen. Ich gab an, daß die Bienen die Sorge nicht überwiesen erhalten haben, die von ihrer Königinn fälschlich abgesetzten Eier in die geeigneten Zellen zu übertragen, und schon nach der einzigen Thatsache, die ich Ihnen anführte, werden Sie mir beistimmen, wenn ich ihnen die Fähigkeit dazu abspreche. Da aber mehre Schriftsteller das Gegentheil

behauptet und unsere Bewunderung der Bienen durch den Hinweis auf das Transferiren zu steigern versucht haben, muß ich Ihnen auf eine evidente Weise darthun, daß sie sich geirrt haben.

Ich ließ einen Glasstock mit zwei Etagen anfertigen. Die obere Etage füllte ich mit Drohnenwachs, die andere mit Waben aus, die Arbeitsbienenzellen enthielten. Die beiden Etagen waren durch eine Scheidewand getrennt, die zu jeder Seite einen Raum offen ließ, der für den freien Verkehr der Arbeiter aus der einen in die andere Abtheilung völlig ausreichend, aber zum Durchgange für die Königinn zu eng war. Diesen Stock bevölkerte ich mit einer hinreichenden Menge Bienen, siedelte in die obere Abtheilung eine sehr fruchtbare Königinn über, welche ihre große Drohneneierlage schon seit einiger Zeit beendigt hatte; sie hatte also nur noch Arbeitereier abzusetzen und sich ihrer nur in Drohnenzellen zu entledigen, weil andere für sie nicht zugänglich waren. Sie errathen leicht, was ich mit dieser Vorrichtung beabsichtigte. Meine Schlußfolgerung war einfach. Legt die Königinn Arbeitereier in Drohnenzellen, und sind die Bienen angewiesen, die von der Königinn fälschlich abgesetzten Eier zu transferiren, so werden sie sich die Freiheit, die ich ihnen gewährt habe, von einer Abtheilung ihres Stocks zur andern gelangen zu können, zunutze machen, die in große Zellen gelegten Eier herabholen und sie in die kleinen Zellen der untern Etage bringen; lassen sie hingegen die Arbeitereier in den Drohnenzellen, so gäbe mir das einen sichern Beweis, daß sie zum Transferiren der Eier nicht berufen sind.

Das Ergebniß dieses Versuchs spannte mich sehr. Mehre Tage hinter einander beobachteten wir die Königinn und die Bienen unsers Stockes mit ununterbrochener Aufmerksamkeit. Während der ersten vierundzwanzig Stunden weigerte sich die Königinn, auch nur ein einziges Ei in die sie umgebenden großen Zellen abzusetzen, sie untersuchte sie eine nach der andern, ging aber darüber hinweg und brachte ihren Hinterleib in keine einzige. Man sah's ihr an, sie war unruhig, gefoltert; sie lief auf den Waben nach allen Richtungen umher, der Drang der Eier schien sie sehr zu

belästigen, doch wollte sie dieselben lieber zurückhalten, als in Zellen absetzen, deren Größe ihnen nicht angemessen war. Ihre Bienen hörten indeß nicht auf, ihr zu huldigen und sie als Mutterbiene zu behandeln. Ich sah sogar zu meiner Freude, daß, wenn die Königinn sich den Rändern des Scheidebretts näherte, sie dieselben benagte, um sie zum Durchgange zu erweitern; ihre Arbeiterinnen schlossen sich ihr an, arbeiteten ebenfalls mit ihren Zähnen und mühten sich ab, die Thore ihres Gefängnisses zu erbrechen; aber ihre Anstrengungen waren vergebens. Am zweiten Tage vermochte die Königinn ihre Eier nicht mehr zurückzuhalten, sie entschlüpften ihr dem Anscheine nach gegen ihren Willen, sie ließ sie fallen, wie's gerade kam. Wir fanden jedoch auch acht bis zehn in den Zellen; am folgenden Tage waren dieselben verschwunden. Nun bildeten wir uns ein, daß die Bienen sie in die kleinen Zellen der unteren Etage übertragen haben würden, und suchten sie daselbst mit der größten Sorgfalt, fanden aber nicht ein einziges. Auch am dritten Tage legte die Königinn noch einige Eier, welche wie die ersten verschwanden. Wir suchten sie von neuem in den kleinen Zellen, sie waren nicht darin. Thatsache ist, daß die Bienen sie verzehren, und das hat die Beobachter, welche behaupten, daß sie dieselben transferiren, getäuscht. Sie sahen die Eier aus den Zellen, in denen sie fehlerhaft abgesetzt waren, verschwinden und versicherten nun ohne weitere Prüfung, daß die Bienen sie anderswohin übertrügen. Sie entfernen sie freilich, aber transferiren sie nicht; sie verzehren sie.*)

---

*) Dzierzon war in seiner Theorie und Praxis (1848) der Ansicht, die schon Huber aufgestellt, beigetreten und hatte die Möglichkeit der Uebertragung der Bieneneier aus einer Zelle in eine andere in Abrede gestellt, ganz richtig bemerkend: »Ich glaube, daß eine Biene gar nicht im Stande ist, ein Ei, ohne es zu verletzen, zu erfassen und es auch wiederum gehörig in die Zellen zu legen. Weiserlose Stöcke, denen Brut gegeben wird, tragen daher nie ein Ei oder gar eine Made in eine andere Zelle, sondern erweitern die gewöhnliche zu einer Weiserzelle.« Nichts desto weniger fand die Lehre vom Transferiren auch in neuer Zeit noch ihre Vertheidiger, und wenn Dzierzon die dafür vorgebrachten Scheingründe auch mit Erfolg bekämpfte, so räumte er doch ein, daß, wenn er es auch nicht glaube, er die Uebertragung von Eiern nicht für

Die Natur hat demnach die Bienen nicht angewiesen, die Eier in die ihnen entsprechenden Zellen zu übertragen; aber sie hat den Königinnen selbst das Vermögen verliehen, unterscheiden zu können, von welcher Art das Ei sei, welches sie legen wird, um es in die entsprechende Zelle abzusetzen. *) Das hatte schon Reaumur beobachtet, und meine Beobachtungen stimmen ganz mit den seinigen überein. Es steht darnach fest, daß sich die Königinn im normalen Zustande, wenn ihre Befruchtung rechtzeitig geschehen ist und sie sonst keinen Fehler hat, in der Wahl der verschiedenen Zellen für Absetzung ihrer Eier durchaus nicht irrt. Sie legt regelmäßig die Arbeitereier in die kleinen, die Drohneneier in die großen Zellen. Natürlich spreche ich hier nur vom normalen Zustande. Diese Unterscheidung muß festgehalten werden; denn bei Königinnen, deren Verhängung zu weit hinausgeschoben wurde, findet man nicht mehr dieselbe Sicherheit des Instinkts, sie machen in der Wahl der Zellen keinen Unterschied mehr. Das ist so gewiß, daß ich mich anfangs mehr als einmal über die Eier täuschte, welche sie legten. Ich sah sie ohne Unter-

---

absolut unmöglich halte. Daran that er aber unrecht, denn es ist offenbar unmöglich, daß 1) eine Biene ein Ei aus einer Zelle herausnehmen kann, ohne es zu verletzen, da das Ei mit dem andern Pole vermittelst eines Kitts derartig an die Wand einer Zelle befestigt ist, daß eine Ablösung nur durch Zerstörung der Partie des Chorions, mit welcher es festhaftet, geschehen kann. Durch die Verletzung des Chorions, wodurch ein Ausfließen des Dotters bedingt ist, wird aber die Entwicklung des Embrios eo ipso aufgehoben; 2) eine Biene ein Ei gehörig in einer Zelle zu befestigen im Stande ist; denn dazu ist ein besonderer Kitt erforderlich, den nur die Königinn beschaffen kann, sei's nun, daß sie nach von Siebold denselben aus einem unpaarigen, wurstförmigen Drüsenschlauch am untern Ende der Scheide sezernirt, oder daß sie nach Leuckart schon im Ovarium das Ei mit einem eiweißartigen Ueberzuge versieht, wodurch das Ei an der Wand der Zelle befestigt wird. K.

*) Diese Vorstellung ist dahin zu modifiziren, daß die Königinn durch die verschiedenen Zellen geleitet, instinktmäßig veranlaßt wird, die in kleine oder Königszellen abzusetzenden Eier aus ihrer Samentasche zu befruchten, die für Drohnenzellen bestimmten dagegen unbefruchtet an derselben vorüberschlüpfen zu lassen. Daß die Königinn die Befruchtung der Eier in ihrer Gewalt habe, nach Belieben also ein Ei befruchten oder unbefruchtet lassen könne, ist eine Annahme, der vom anatomischen Gesichtspunkte nichts im Wege steht, um so weniger, als auch der Ausführungsgang der Samentasche eine muskulöse Beschaffenheit besitzt, nach Willkühr also auch komprimirt und verschlossen werden kann, wie auch Leuckart lehrt. K.

schied in kleine und große Zellen legen, und da ich noch keine Ahnung davon hatte, daß ihr Instinkt könnte gelitten haben, hielt ich die in die kleinen Zellen gelegten Eier für Arbeitereier und war nicht wenig überrascht, als ich, in dem Augenblicke, wo die aus ihnen hervorgeschlüpften Larven sich in Nymphen verwandeln mußten, die Bienen diese Zellen mit gewölbten Deckeln verschließen sah, die vollkommen denen glichen, die sie auf die Zellen mit Drohnenbrut setzen, und ich daraus die Ueberzeugung gewann, daß alle diese Maden sich in Drohnen umgestalten müßten. Es waren in der That Drohnen; diejenigen, welche in kleinen Zellen erbrütet waren, wurden Drohnen der kleineren Art, große Drohnen dagegen diejenigen, welche in großen Zellen erzogen worden waren. Ich mache deßhalb die Beobachter, welche meine Versuche über drohnenbrütige Königinnen wiederholen wollen, darauf aufmerksam, sich durch diesen Umstand nicht beirren zu lassen und sich darauf gefaßt zu machen, diese Königinnen Drohneneier in Arbeiterzellen absetzen zu sehen.

Es giebt hier aber eine noch merkwürdigere Erscheinung; dieselben Königinnen, deren Befruchtung verzögert worden, setzen oft sogar Drohneneier in Königszellen ab. Bei der Geschichte der Schwärme werde ich nachweisen, daß die Arbeitsbienen eines normalen Stockes dann, wenn die Königinnen ihre große Drohneneierlage beginnen, königliche Zellen in ziemlich bedeutender Zahl anlegen. Zwischen der Erscheinung der Drohneneier und der Anlegung dieser Zellen besteht unverkennbar eine geheime Beziehung; es ist das ein Naturgesetz, gegen welches die Bienen nicht verstoßen. Es ist darum nicht auffällig, daß sie auch in Stöcken mit drohnenbrütigen Königinnen Königszellen bauen. Ebenso wenig ist es auffallend, daß die Königinnen in diese Zellen Eier von der Art absetzen, die sie allein nur legen können, denn ihr Instinkt ist offenbar entartet. Daß aber die Bienen die in diese Zellen abgesetzten Drohneneier ebenso wie die Königseier verpflegen, das weiß ich nicht zu deuten; sie reichen ihnen reichlichere Nahrung, erweitern und verlängern die Zellen gerade so, als wenn sie

eine königliche Made enthalten, kurz, arbeiten daran mit einer so großen Regelmäßigkeit, daß wir selbst mehr als einmal uns getäuscht gefunden haben. Wir haben mehr als einmal diese Zellen, nachdem die Bienen sie zugedeckelt hatten, in der Ueberzeugung geöffnet, königliche Nymphen darin zu finden, und doch war's stets eine Drohnennymphe, welche wir darin antrafen. Hier scheint auch der Instinkt der Arbeiter irre zu gehen. Im Normalzustande unterscheiden sie Drohnenmaden sehr genau von denen der Arbeiter, weil sie nie versäumen, den Zellen mit Drohnenmaden einen besondern Deckel aufzusetzen. Warum nun unterscheiden sie die Drohnenmaden nicht mehr, wenn dieselben in Königszellen sich befinden? Dieser Umstand scheint einer ungetheilten Aufmerksamkeit werth zu sein. Ich halte mich nämlich überzeugt, daß man, um die Gesetze des thierischen Instinktes zu ergründen, gerade diejenigen Fälle mit Sorgfalt beobachten muß, wo derselbe irre zu gehen scheint.

Vielleicht wäre es der Ordnung angemessen gewesen, daß ich diesem Briefe die Beobachtungen anderer Naturforscher über die drohnenbrütigen Königinnen vorangestellt hätte. Ich will das Versäumte noch jetzt nachholen. In einem aus dem Deutschen von Blassiere übersetzten Werke: Naturgeschichte der Bienenköniginn, ist ein Brief Schirach's an Sie vom **15.** April **1771** abgedruckt, in welchem er von einigen seiner Stöcke erwähnt, daß sämmtliche Brut sich zu Drohnen gestaltet habe. Sie erinnern sich, daß er diesen Umstand irgend einem unbekannten Fehler des Eierstocks der Königinn der drohnenbrütigen Stöcke beimaß, aber auch entfernt nicht daran dachte, daß eine verzögerte Befruchtung diese Entartung des Eierstocks bewirkt habe. Mit Recht schätzte er sich glücklich, daß er ein Mittel ausfindig gemacht habe, den Untergang derartiger Stöcke zu verhüten. Dies Mittel war sehr einfach, er brauchte nur die drohnenbrütige Königinn zu entfernen und eine gesunde an ihre Stelle zu setzen. Um aber diese Ersetzung zu ermöglichen, mußte er sich nach Belieben Königinnen verschaffen können, und die Entdeckung dieses Geheimnisses

war Herrn Schirach vorbehalten; ich werde darüber im folgenden Briefe ausführlicher sprechen. Sie sehen aus dieser Angabe, daß alle Versuche des deutschen Naturforschers sich darauf beschränken, die Stöcke, deren Königinnen sich drohnenbrütig erwiesen, zu retten, daß er aber auf die Entdeckung des Grundes der kundgegebenen Entartung des Eierstocks sein Augenmerk nicht richtete.

Reaumur erwähnt auch irgendwo eines Stockes, in welchem er weit mehr Drohnen, als Arbeitsbienen wahrnahm; er stellt aber über diese Thatsache nicht einmal eine Vermuthung auf, er fügt nur hinzu, daß die Drohnen in diesem Stocke bis zum Frühjahre des folgenden Jahrs geduldet seien. Es ist begründet, daß Bienen mit einer drohnenbrütigen oder unfruchtbaren Königinn ihre Drohnen noch mehre Monate lang dulden, nachdem sie in andern Stöcken schon abgeschlachtet sind. Ich vermag den Grund davon zwar nicht nachzuweisen, indeß habe ich die Thatsache im Verlaufe vielfältiger Beobachtungen über drohnenbrütige Königinnen recht oft wahrgenommen. Im allgemeinen habe ich bemerkt, daß die Bienen eines Stockes so lange die Drohnen nicht zu tödten pflegen, als die Königinn noch Drohneneier legt.

Genehmigen Sie die Versicherung meines besonderen Respektes.

IV. Brief.

Ueber Schirach's Entdeckung.

Als Sie in der neuen Ausgabe Ihrer Werke veranlaßt wurden, der schönen Versuche Schirach's über die Verwandlung der Arbeitermaden in Königsmaden Erwähnung zu thun, forderten Sie die Naturforscher auf, dieselben zu wiederholen. In der That verlangte eine so wichtige Entdeckung die Bestätigung durch mehre Zeugen. Ich beeile mich daher, Ihnen mitzutheilen, daß meine sämmtlichen Untersuchungen die Wahrheit dieser Entdeckung bestätigen. Seit einer zehnjährigen Beschäftigung mit den Bienen habe ich Schirach's Versuch so oft und mit so gewissem Erfolge wiederholt, daß ich auch nicht den geringsten Zweifel mehr hegen kann. Ich betrachte es daher als eine ausgemachte Thatsache, daß die Bienen, wenn sie ihre Königinn verlieren und noch Arbeitermaden in ihrem Stocke haben, mehre Zellen, worin dieselben sich befinden, erweitern, ihnen nicht nur eine verschiedene, sondern auch reichlichere Nahrung geben, und daß die so erzogenen Maden, statt sich in Arbeiter zu verwandeln, wirkliche Königinnen werden. Ich bitte meine Leser, die Erklärung, welche Sie von einer so neuen Thatsache geben, und die philosophischen Folgen, die Sie daraus gezogen haben, (Betrachtungen der Natur, Th. XI., Kap. 27) zu beherzigen.

Ich beschränke mich in gegenwärtigem Briefe auf die Mittheilung einiger genaueren Angaben über die Form der Königszellen, welche die Bienen um die Maden bauen, die sie zur königlichen Würde erheben wollen. Am Schlusse werde ich noch einige Punkte besprechen, hinsichtlich welcher meine Beobachtungen mit denen Schirach's nicht übereinstimmen.

Die Bienen bemerken den Verlust ihrer Königinn sehr bald und nach Verlauf einiger Tage schon beginnen sie die erforderlichen Arbeiten, um ihren Verlust zu ersetzen.

Zuerst wählen sie die jungen Arbeitermaden aus, denen sie die zur Umwandlung in Königinnen erforderliche Pflege wollen angedeihen lassen, und gehen dann sogleich ans Werk, die Zellen, worin sie sich befinden, zu erweitern. Das Verfahren, welches sie inne halten, ist eigenthümlich. Um es desto anschaulicher zu machen, will ich ihre Arbeit an einer einzigen Zelle beschreiben; was ich von ihr sage, findet seine Anwendung auf alle diejenigen, in welchen zur Thronfolge auserkohrne Maden enthalten sind. Nachdem sie eine Arbeitermade ausersehen haben, reißen sie drei Zellen nieder, welche an diejenige grenzen, worin sie sich befindet. Sie entfernen aus ihnen Maden und Futtersaft und erheben um die Made einen zilindrischen Verschluß; ihre Zelle wird folglich ein förmliches Rohr mit einem Rhomboidenboden, denn die Bestandtheile des Bodens lassen sie unangetastet; verletzten sie diesen, so würden sie auch die drei entsprechenden Zellen der gegenüberliegenden Seite durchbrechen und in Folge davon die drei sie bewohnenden Maden aufopfern, was aber unnöthig ist und von der Natur nicht gefordert wird. Darum lassen sie den Rhomboidenboden und begnügen sich damit, ein zilindrisches Rohr um die Made zu erbauen, welches wie die übrigen Zellen der Wabe eine horizontale Lage hat. Doch kann eine solche Wohnung der zur Königinn designirten Made nur für ihre drei ersten Lebenstage entsprechen, für die beiden folgenden Tage, die sie noch im Madenzustande verbringt, nimmt sie eine andere Lage in Anspruch. In diesen beiden Tagen, einem so kurzen Theile ihrer Lebensdauer,

muß sie eine fast pyramidenförmige Zelle, deren Basis nach oben und deren Spitze nach unten gerichtet ist, bewohnen. Man möchte behaupten, daß die Bienen es wissen, denn sobald die Made ihren dritten Tag zurückgelegt hat, treffen sie Anstalten zur Vorrichtung ihrer neuen Wohnung, nagen einige der unter dem zilindrischen Rohre liegenden Zellen ab, opfern ohne Erbarmen die darin enthaltenen Maden und bedienen sich des abgenagten Wachses zur Errichtung eines zweiten Rohrs von pyramidaler Form, welches sie im rechten Winkel an dem ersten befestigen und nach unten richten. Der Durchmesser dieser Pyramide nimmt von ihrer ziemlich ausgeweiteten Grundfläche an bis zur Spitze unmerklich ab. Während der beiden Tage, welche die Made dieselbe bewohnt, ist immer eine Biene gegenwärtig, die ihren Kopf mehr oder weniger tief in die Zelle hineingesteckt hält; entfernt sich die eine, so nimmt eine andere augenblicklich ihre Stelle ein. Sie verlängern die Zelle in dem Maße, wie die Made wächst, und bringen ihr ihre Nahrung, die sie vor ihrem Munde und um ihrem Körper herum niederlegen und daraus gleichsam ein Band um sie herum bilden. Die Made, welche sich nur in einer Schneckenlinie bewegen kann, dreht sich fortwährend, um den Futtersaft zu ergreifen, der vor ihrem Kopfe sich befindet; sie steigt unmerklich abwärts und kommt endlich nahe an die Oeffnung. Das ist der Zeitpunkt, in welchem sie ihre Umwandlung in eine Nymphe beginnen muß. Jetzt bedarf sie der Pflege der Bienen nicht länger; diese verschließen ihre Wiege mit einem geeigneten Deckel, worauf sie in derselben zur bestimmten Zeit ihre beiden Verwandlungen besteht.

Schirach behauptet, daß die Bienen immer nur dreitägige Maden auswählen, um sie zu Königinnen zu erziehen; ich habe mich aber überzeugt, daß die Operazion auch mit nur zweitägigen Maden gelingt. Gestatten Sie mir, Ihnen den dafür erlangten Beweis ausführlich mitzutheilen; er wird zugleich die Wirklichkeit der Umwandlung der Arbeitermaden in Königinnen, und den geringen Einfluß,

welchen das Alter der Maden auf den Erfolg des Unternehmens ausübt, nachweisen.

Ich ließ in einen der Königinn beraubten Stock ein paar Wabenstücke stellen, deren Zellen Arbeitereier und bereits ausgeschlüpfte Maden derselben Art enthielten. Noch denselben Tag erweiterten die Bienen einige der mit Maden besetzten Zellen, verwandelten sie in königliche und gaben den darin befindlichen Maden eine dicke Lage Futtersaft. Darauf ließ ich fünf in diesen Zellen liegende Maden entfernen, und Burnens ersetzte sie durch fünf Arbeitermaden, die wir achtundvierzig Stunden zuvor aus dem Ei hatten kriechen sehen. Unsere Bienen schienen diesen Austausch gar nicht zu beachten; sie pflegten die neuen Maden wie die selbsterwählten, fuhren mit der Erweiterung der Zellen, in welche wir sie gebracht hatten, fort und schlossen sie zur gewöhnlichen Zeit; darauf bebrüteten sie diese fünf Zellen sieben Tage lang, nach deren Ablauf wir sie herausnahmen, um die Königinnen, die daraus hervorgehen mußten, lebendig zu erhalten. Zwei dieser Königinnen liefen fast gleichzeitig aus, sie waren groß und in jeder Beziehung vollkommen entwickelt. Als die drei anderen über die Zeit gestanden hatten, ohne daß eine Königinn ausgekrochen war, öffneten wir sie, um zu sehen, in welchem Zustande sie sich befänden; in der einen fanden wir eine todte Königinn, noch im Nymphenstande, die beiden anderen waren leer, ihre Maden hatten ihr Seidenhemd gesponnen, waren aber abgestorben, ehe sie sich in Nymphen verwandelt hatten, und zeigten nur noch eine eingetrocknete Haut. Ich kann mir nichts Entscheidenderes vorstellen, als diesen Versuch; es wird dadurch bewiesen, daß die Bienen es in ihrer Gewalt haben, Arbeitermaden in Königinnen zu verwandeln, weil es ihnen gelungen ist, sich Königinnen aus Maden zu erbrüten, die wir ihnen selbst ausgewählt hatten. Ebenso ist erwiesen, daß, um den Erfolg zu sichern, die Maden keineswegs drei Tage alt sein müssen, da diejenigen, die wir unsern Bienen überwiesen hatten, erst zwei Tage alt waren.

Indeß die Bienen können selbst noch viel jüngere Maden in Königinnen umwandeln. Der folgende Versuch hat mir gezeigt, daß sie, wenn sie ihre Königinnen verloren haben, Maden von nur ein paar Stunden zu ihrer Ersetzung bestimmen. Ich hatte einen Stock, welcher der Königinn beraubt, schon seit langem kein Ei und keine Made mehr besaß. Ich ließ ihm eine ausgezeichnet fruchtbare Königinn zusetzen, welche auch alsobald ihre Eier in die Arbeiterzellen ablegte. Diese Königinn ließ ich nicht volle drei Tage in dem Stocke und entfernte sie, ehe auch nur eins der gelegten Eier ausgeschlüpft war. Tags darauf, am vierten Tage nämlich, zählte Burnens funfzig junge Maden, von denen die ältesten kaum vierundzwanzig Stunden alt waren. Indeß waren schon jetzt mehre dieser Maden auserſehen, zu Königinnen erhoben zu werden; bewiesen wurde das dadurch, daß die Bienen ihnen eine größere Menge Futtersafts gereicht hatten, als sie den gewöhnlichen Maden zu geben pflegen. Am folgenden Tage waren die Maden beinahe vierzig Stunden alt, die Bienen hatten ihre Wiegen erweitert, ihre sechseckigen Zellen in zilindrische verwandelt, arbeiteten noch in den nachfolgenden Tagen daran und schlossen sie am fünften Tage, vom Auskriechen der Maden an gerechnet. Sieben Tage nach dem Verschluß der ersten dieser königlichen Zellen sahen wir eine Königinn von stattlichstem Wuchse auslaufen. Sie warf sich sogleich auf die übrigen Königszellen, und suchte die darin eingeschlossenen Maden oder Nymphen zu zerstören. Ueber die Wirkungen ihrer Wuth werde ich in einem anderen Briefe berichten.

Aus dieser umständlichen Darstellung mögen Sie abnehmen, daß Schirach seine Versuche nicht genug vervielfältigt hat, wenn er behauptet, daß die Arbeitermaden drei Tage alt sein müßten, um in Königinnen umgewandelt werden zu können. Es steht fest, daß das Verfahren nicht nur mit zweitägigen, sondern selbst mit erst einigen Stunden alten Maden gleichen Erfolg liefert.

Nachdem ich die angegebenen Nachforschungen zur Prüfung der Schirach'schen Entdeckung beendigt hatte,

wollte ich weiter untersuchen, ob die Bienen nach der Angabe dieses Beobachters kein anderes Mittel besäßen, sich eine Königinn zu verschaffen, als den Arbeitermaden eine besondere Nahrung zu reichen und sie in größeren Zellen zu erziehen. Sie erinnern sich noch, daß Reaumur darüber eine durchaus verschiedene Ansicht hegte. Die Mutter, sagt er, muß Eier legen und legt sie, aus denen Bienen hervorgehen, die ihrerseits wieder Mütter werden können. Sie thut es, und wir werden sehen, daß die Arbeiterinnen wissen, daß sie es thun müssen. Die Bienen, denen die Mütter so theuer sind, scheinen an den Eiern, aus denen sie hervorgehen, großen Antheil zu nehmen und sie für sehr wichtig zu halten. Sie erbauen besondere Zellen, in die sie abgesetzt werden müssen u. s. w. u. s. w. Ist eine Königszelle nur erst angefangen, so hat sie fast die Gestalt eines Bechers, oder vielmehr die eines jener Näpfchen, die zur Aufnahme der Eicheln dienen, aus dem aber die Eichel entfernt ist u. s. w.

Reaumur ahnte die Möglichkeit der Umwandlung einer Arbeitermade in eine Königinn nicht, sondern vermuthete, daß die Königinn in die königlichen Zellen Eier von besonderer Art lege, woraus Maden hervorgingen, die ihrerseits wieder Königinnen werden müßten. Nach Schirach mußte es aber, wenn den Bienen stets die Möglichkeit offen stand, durch eine besondere auf dreitägige Arbeitermaden verwendete Pflege sich eine Königinn zu verschaffen, überflüssig sein, daß die Natur den Königinnen das Vermögen ertheilte, besondere königliche Eier zu legen. Eine derartige Verschwendung der Mittel schien ihm den gewöhnlichen Naturgesetzen nicht zu entsprechen. Deßhalb behauptet er mit klaren Worten, daß die Königinn keine königliche Eier in dazu besonders eingerichtete Zellen absetze; er hält die Königszellen für nichts anderes, als gewöhnliche, von den Bienen in dem Augenblicke erweiterte Zellen, in welchem sie die darin enthaltenen Maden zur königlichen Ausbildung bestimmen, und fügt hinzu, daß, wie die Sache sich auch verhalten möge, die königliche Zelle jedenfalls zu lang sei

als daß die Königinn ihren Hinterleib so weit hinein bringen könne, um ein Ei auf dem Boden abzusetzen.

Reaumur hat freilich nirgendwo angegeben, daß die Königinn vor seinen Augen ein Ei in eine königliche Zelle gelegt habe; gewiß aber hegte er keinen Zweifel an dieser Thatsache, und nach all meinen Wahrnehmungen ist seine Vermuthung völlig begründet. Es ist Thatsache, daß die Bienen zu bestimmten Zeiten im Jahre königliche Zellen anlegen, die Königinnen darin ihre Eier absetzen, und daß aus diesen Eiern Maden entstehen, welche Königinnen werden.

Der Einwurf, den Schirach von der Länge der Zellen entlehnt, beweis't nichts. Die Königinn wartet nämlich, um ihre Eier hineinzulegen, nicht so lange, bis sie vollendet sind, sondern setzt ihre Eier schon dann darin ab, wenn sie eben angefangen sind und nur erst die Form der Eichelnäpfchen erhalten haben. Schirach sah, vom Glanze seiner Entdeckung geblendet, noch nicht die volle Wahrheit. Er entdeckte zuerst die Hülfsquelle, welche die Natur den Bienen geboten hatte, um den Verlust ihrer Königinn zu ersetzen, und hielt sich zu schnell überzeugt, daß sie auf keine andere Weise Fürsorge für die Geburt der Königinn getragen habe. Sein Irrthum rührte daher, daß er die Bienen in nicht genug flachen Stöcken beobachtet hat. Hätte er sich solcher Stöcke bedient, wie die meinigen sind, so würde er in allen, die er etwa im Frühjahre auseinander genommen hätte, die Bestätigung der Reaumur'schen Ansicht gefunden haben. In dieser Jahrszeit, der Zeit der Schwärme, finden sich in allen regelrechten Stöcken fruchtbare Mütter. Man findet in ihnen königliche Zellen von ganz anderer Form, als diejenigen sind, welche die Bienen um Arbeitermaden erbauen, aus denen sie Königinnen nachziehen wollen. Es sind das große Zellen, mit einem Stiele an dem Rande der Waben befestigt und gleich Stalaktiten senkrecht herabhängend, mit einem Worte, wie Reaumur sie beschrieben hat. Die Königinnen warten mit dem Besetzen derselben nicht so lange, bis sie ihre volle Länge erreicht haben. Wir haben einige in dem Augenblicke

überrascht, in welcher sie ein Ei hineinlegten. Die Zelle hatte gerade erst die Gestalt und Größe eines Eichelnäpfchens. Die Bienen verlängern sie nicht ehr, als bis ein Ei hineingelegt ist, und immer nur nach Maßgabe des Wachsthums der Made; sie verschließen sie, wenn für diese die Zeit der Verwandlung in die königliche Nymphe gekommen ist. *) Es ist also festgestellt, daß die Königinn im Früh-

---

*) Die Entdeckung Schirach's ist für eine razionelle Betreibung der Bienenzucht von der allergrößten Bedeutung und in neuester Zeit behufs der Vermehrung der italienischen Bienenart im größten Maßstabe besonders von Dzierzon und von Berlepsch ausgebeutet worden. Wenn Huber das Verdienst zuerkannt werden muß, die Behauptung Schirach's dahin berichtigt zu haben, daß nicht blos dreitägige, sondern auch jüngere Bienenmaden zur Nachziehung von Königinnen tauglich sind, so gebührt Dzierzon die Ehre, nachgewiesen zu haben, daß auch ältere Maden dazu verwendet werden können, und Prof. Leuckart verdanken wir den wissenschaftlichen Aufschluß dieser räthselhaften Erscheinung, indem er auf den Einfluß der Nahrungsbeschaffenheit auf die Geschlechtsentwicklung aufmerksam machte. Die Nahrung der Bienenlarven besteht, sagt er Bienenzeitung 1855, Nr. 17 und 18, wie Jedermann weiß, zunächst und vorzugsweise aus Futterbrei. Man ist heutigen Tages wohl ziemlich darüber einverstanden, daß dieser Futterbrei ein Produkt der Arbeitsbienen sei, das vorzugsweise durch Verdauung des Pollens gewonnen werde. Damit stimmt auch die chemische Beschaffenheit des Futterbreis, der Reichthum desselben an quaternären Verbindungen. Bei mikroskopischer Untersuchung erkennt man in denselben eine formlose, aber zähe, gummiartige Substanz, in die zahllose feine Körnchen von einem zum Theil fettartigen Aussehen eingebettet sind. Die mikroskopische Beschaffenheit erinnert so auffallend an den durch Verdauung des Pollens bereiteten Speisebrei, daß ich kein Bedenken trage, beiderlei Stoffe mit einander zu identifiziren und den Futterbrei für einen nach außen geschafften Speisebrei anzusehen. Der Futterbrei ist allerdings sehr viel konzentrirter, als der Speisebrei; wenn man aber berücksichtigt, daß derselbe in den Zellen dem Zutritte der Luft ausgesetzt ist, also allmählich, wie der eingesammelte Honig verdunstet, dann dürfte dieser Unterschied hinreichend erklärt sein.

Ist meine Ansicht von der Natur des Futterbreies richtig, so genießen die Bienenlarven dieselbe stickstoffhaltige Nahrung, wie die ausgebildeten Geschlechtsbienen, Drohnen und Königinnen. Nur darin besteht zwischen beiden ein Unterschied, daß die Geschlechtsbienen mit dieser Nahrung gefüttert werden, während die Larven dieselbe durch eigene Thätigkeit aufnehmen. Aber dieser Unterschied ist wenig erheblich und erklärt sich zur Genüge aus dem Umstande, daß die jungen Larven unter ganz andern Verhältnissen leben und namentlich auch ein sehr viel beträchtlicheres Nahrungsbedürfniß haben, als die Geschlechtsthiere. Nach Art der Schmetterlingsraupen bringt die junge Bienenlarve ihre ganze Zeit mit Fressen zu, während die Geschlechtsthiere, die bereits ausgewachsen sind, nur dann und wann einer Fütterung bedürfen; die junge Larve verlangt einen beständigen Vorrath von stickstoffhaltiger Nahrung und findet diesen in unmittelbarer Nähe, in dem Futterbrei, den die Arbeiter am Grunde der Brutzelle anhäufen und so lange erneuern, als die junge Brut desselben bedarf. Durch die

linge in königliche im voraus angelegte Zellen Eier legt, aus welchen Bienen ihrer Art hervorgehen müssen. Die Natur hat also ein doppeltes Mittel vorgesehen, die Er-

---

rotirenden Bewegungen, die man an der jungen Larve beobachtet, wird es möglich, diesen Nahrungsstoff von allen Seiten gleichmäßig herbeizuschaffen, bevor derselbe an der einen oder der andern Stelle Gefahr läuft, dem Verderbnisse zu unterliegen.

Von besonderer Größe ist dieser Vorrath von Futterbrei bekanntlich in den Zellen der Königinn. Aber es ist eine alte Behauptung, daß die Larven der Königinn nicht blos eine reichlichere, sondern auch eine andere und bessere Nahrung erhielten, als die Larven der übrigen Bienen. In neuerer Zeit scheint man freilich geneigt zu sein, den letzten Theil dieser Annahme als eine Fabel zu betrachten. Man glaubt gegenwärtig ziemlich allgemein, daß die einzige Auszeichnung der königlichen Larvennahrung in einer größeren Menge von Futterbrei besteht. Nichts desto weniger läßt sich aber der Beweis führen, daß jene ältere Annahme in ihrem ganzen Umfange richtig ist, daß auch in qualitativer Beziehung ein Unterschied in der Nahrungsbeschaffenheit zu Gunsten der königlichen Larve obwaltet. Aber dieser Unterschied besteht nicht etwa in einer abweichenden Beschaffenheit des Futterbreies, nach der man wohl gesucht hat, sondern darin, daß die königliche Larve bis zu ihrem Zudeckeln Futterbrei bekommt, während die junge Brut der Arbeiter und der Drohnen in den letzten Tagen ihres Larvenlebens mit Blumenstaub und Honig gefüttert wird. Schon im unverletzten Thiere und mit unbewaffnetem Auge kann man diese Thatsache konstatiren; denn die gelbe Farbe des Pollens, die im Innern des Chylusmagens bei den letzteren Larven vorhanden ist, kann schon durch die äußere Bedeckung des Körpers hindurch erkannt werden. Man wird niemals eine größere Arbeiter- oder Drohnenlarve ohne diesen gelblichen Schimmer beobachten, bei einer königlichen Larve aber immer nur vergebens nach demselben sich umsehen. Durch das Mikroskop wird dieser Unterschied natürlich über allen Zweifel festgestellt; der Chylusmagen der Larven enthält bei den Arbeitern und Drohnen dieselben Pollenkörner, die man in den ausgewachsenen Arbeitern antrifft, bei den Königinnen dagegen beständig nur einen feinkörnigen Inhalt ohne Pollenkörner.

Die Zeit, in der bei den ersteren die Pollennahrung beginnt, ist dieselbe, in der diese Larven anfangen, vom Boden der Zelle sich zu erheben. Es ist also etwa der sechste Tag des Larvenlebens, an dem der Nahrungswechsel eintritt. Dieser Unterschied der Nahrungsbeschaffenheit der Larven ist ein Umstand, der mir von größter Bedeutsamkeit zu sein scheint. Ich glaube kaum einen Fehlschluß zu thun, wenn ich behaupte, daß derselbe mit der verschiedenen Ausbildung der Geschlechtsapparate bei den genannten Thieren in innigster Beziehung steht. Am sechsten Tage finde ich bei den weiblichen Larven die ersten Spuren der inneren Genitalien; die Veränderung der Nahrung bei den Arbeiterlarven fällt also gerade in eine Zeit, in der diese Organe zur Entwicklung gelangen. Dazu kommt, daß es nach Dzierzon, von Berlepsch u. A. bis zum sechsten und siebenten Tage gelingt, eine jede Arbeiterlarve zu einer Königinn zu erziehen; bis dahin haben die Larven dieser beiden Entwicklungsformen ganz die gleiche, nur höchstens in quantitativer Beziehung etwas differirende Nahrung genossen. Pollen und Honig ist nun aber entschieden eine weniger leichte und weniger nahrhafte Speise, als Futterbrei, der bereits bis zu gewissem Grade verdaut ist, bevor er genossen wird. Wenn wir nun sehen, daß mit dem Genusse dieser schlechteren Nahrung die Entwicklung der

haltung und Vermehrung der Art bei den Bienen sicher zu stellen.

Ich habe die Ehre zu sein u. s. w.

Geschlechtsorgane sistirt, während dieselbe fortschreitet, sobald die frühere bessere Nahrung beibehalten wird, liegt es dann nicht nahe, an einen kausalen Zusammenhang zwischen diesen Erscheinungen zu denken? So viel ist gewiß, daß sich vom wissenschaftlichen Standpunkte gegen eine solche Vermuthung nichts einwenden läßt. Es giebt im Gegentheil eine ganze Reihe von Erfahrungen, die zur Genüge beweisen, daß eine mangelhafte Ernährung gerade auf die Entwicklung der Geschlechtsorgane hemmend influire. So wissen wir, daß von Zwillingskälbern das eine häufig nicht nur schlecht genährt, sondern auch mit unvollständig entwickelten Geschlechtsorganen ausgestattet ist.

Freilich sehen wir, daß die Drohnen bei derselben Nahrung, die das weibliche Thier zu einer Arbeiterinn macht, ihre volle geschlechtliche Ausbildung erreichen; aber das kann natürlicherweise nicht gegen unsere Annahme geltend gemacht werden. Es beweis't das nur, daß die Bedingungen der männlichen und der weiblichen Geschlechtsentwicklung verschieden sind. Auch sonst kennen wir eine Anzahl von Thatsachen, die uns darauf hinzuweisen scheinen, daß der männliche Embryo bei seiner Entwicklung keine so großen Ansprüche macht, wie der weibliche.

Jedenfalls, glaube ich, ist es eine Thatsache, daß sich die weiblichen Bienenlarven bei Pollennahrung zu Arbeitern mit verkümmerten Geschlechtsorganen entwickeln, während sie bei beständiger Ernährung mit Futterbrei zu einer Königinn auswachsen. K.

V. Brief.

Versuche, welche beweisen, daß es in den Stöcken mitunter Arbeitsbienen giebt, welche entwicklungsfähige Eier legen.

Die außerordentliche Entdeckung Riem's über das Vorhandensein fruchtbarer Arbeitsbienen ist Ihnen höchst zweifelhaft erschienen. Sie haben vermuthet, daß die Eier, welche dieser Beobachter den Arbeitsbienen zuschrieb, von kleinen Königinnen, die man wegen ihrer Gestalt gar leicht mit gemeinen Bienen verwechseln kann, gelegt seien. Sie haben indeß nicht bestimmt erklärt, daß Riem sich geirrt habe, und in dem Briefe, mit dem Sie mich beehrten, haben Sie mich aufgefordert, durch neue Versuche zu erforschen, ob es wirklich Arbeitsbienen in den Stöcken gäbe, welche entwicklungsfähige Eier zu legen vermögen. Diese Versuche nun habe ich mit der größten Sorgfalt angestellt. Urtheilen Sie selbst, welches Vertrauen sie verdienen.

Am 5. August 1788 fanden wir in zwei Stöcken, die beide seit einiger Zeit der Königinnen beraubt waren, Drohneneier und Maden, auch die ersten Anfänge einiger Königszellen, die in Gestalt von Stalaktiten an den Wabenkanten herabhängen. In diesen Zellen lagen Drohneneier. Da ich völlig gewiß war, daß unter den Bienen dieser beiden Stöcke sich keine Königinn von der großen

Art befand, war es klar, daß die darin sich vorfindenden Eier, deren Zahl sich täglich vermehrte, entweder von kleinen Königinnen, oder von fruchtbaren Arbeiterinnen gelegt sein mußten. Ich hatte aber Grund zu glauben, daß es wirklich eierlegende Arbeitsbienen darin geben müsse, denn wir hatten öfters Bienen dieser Art beobachtet, welche ihren Hinterleib in die Zellen steckten und dieselbe Stellung, wie eine Königinn beim Eilegen einnahmen. Trotz aller angewandten Mühe haben wir aber keine einzige auf der That ergreifen können, um sie näher zu untersuchen, und doch wollten wir nichts behaupten, ehe wir nicht die eierlegenden Bienen selbst in Händen gehabt hätten. Wir setzten unsere Beobachtung deßhalb mit derselben Beharrlichkeit fort, indem wir hofften, durch einen glücklichen Zufall oder besondere Geschicklichkeit noch in den Besitz einer dieser Bienen zu kommen. Länger als einen Monat blieben unsere Bemühungen fruchtlos.

Nun schlug mir Burnens vor, die beiden Stöcke einer Operazion zu unterwerfen, die eben so viel Muth als Ausdauer in Anspruch nahm, und die ich ihm nicht hatte in Vorschlag bringen mögen, obgleich ich dieselbe Idee gehegt hatte. Er wollte sämmtliche Bienen dieser Stöcke einzeln untersuchen, um zu erfahren, ob sich irgend eine kleine Königinn, die sich uns bei unseren Nachforschungen entzogen haben konnte, unter den Bienen befinde. Dieser Versuch war sehr wichtig; denn fanden wir keine kleine Königinn, so erhielten wir damit einen bündigen Beweis, daß die Eier, deren Ursprung wir zu ermitteln suchten, von gewöhnlichen Arbeitern gelegt worden waren.

Um ein derartiges Verfahren mit aller nur denkbaren Genauigkeit durchzuführen, durften die Bienen nicht gebadet werden. Sie wissen, daß ihre äußeren Theile im Wasser sich zusammenziehen, und die Gestalt ihrer Gliedmaßen sich mehr oder weniger verändert; da aber die kleinen Königinnen den Arbeitsbienen an sich schon so sehr ähnlich sind, so würde die geringste Veränderung ihrer Gestalt eine genaue Unterscheidung der verschiedenen Arten der gebadeten Bienen nicht mehr gestattet haben. Aus dem Grunde

mußte man jede einzelne Biene aus dem Stocke ausfangen, sie trotz ihres Zorns lebendig ergreifen und ihre unterscheidenden Merkmale mit der gewissenhaftesten Sorgfalt untersuchen. Das war's, was Burnens unternahm und mit bewundernswürdiger Geschicklichkeit ausführte. Er verwandte auf diese Operazion elf Tage und gestattete sich während der ganzen Zeit keine andere Erholung als diejenige, welche seine angegriffenen Augen erheischten. Er erfaßte jede einzelne Biene dieser beiden Stöcke mit seinen Fingern, untersuchte genau ihren Rüssel, ihre Hinterbeine und ihren Stachel, fand aber keine einzige, welche nicht die Kennzeichen einer gemeinen Biene, d. h. das Körbchen an ihren Hinterbeinen, den langen Rüssel und den geraden Stachel, gehabt hätte. Er hatte sich vorher schon einen Glaskasten mit ein paar Waben darin vorgerichtet, in welche er die untersuchten Bienen brachte und — selbstverständlich darin eingesperrt hielt. Diese Vorsicht war aber unerläßlich, weil der Versuch noch nicht zu Ende war; denn es genügte nicht, festgestellt zu haben, daß sämmtliche Bienen Arbeitsbienen waren, sondern sie mußten weiter beobachtet werden, ob eine unter ihnen mit der Eierlage fortfahren werde. Wir untersuchten deßhalb während mehrer Tage die Zellen der diesen Bienen gegebenen Waben und fanden auch bald frisch gelegte Eier, aus denen in der gewöhnlichen Zeit Drohnenmaden hervorgingen.

Burnens hatte die Bienen, welche sie legten, zwischen den Fingern gehalten, und da er gewiß war, nur Arbeitsbienen gehalten zu haben, so ist dadurch erwiesen, daß es mitunter fruchtbare Arbeiter in den Stöcken giebt.

Nachdem wir Riem's Entdeckung durch einen so entscheidenden Versuch bestätigt hatten, brachten wir sämmtliche untersuchte Bienen in enge Glasstöcke. Diese Stöcke, welche nur eine Tiefe von achtzehn Linien hatten, konnten nur eine Wabenreihe fassen, waren eben darum aber zur Beobachtung sehr geeignet. Nun zweifelten wir nicht, daß wir durch fortgesetzte Ueberwachung unserer Bienen endlich eine von den fruchtbaren beim Eierlegen müßten ertappen können. Dann wollten wir sie seziren, ihren Eierstock mit

dem Eierstocke einer Königinn vergleichen und die Unterschiede feststellen. Am 8. September hatten wir endlich das Glück, uns mit Erfolg gekrönt zu sehen.

Wir bemerkten in einer Zelle eine Biene, welche darin die Stellung einer legenden Königinn eingenommen hatte. Wir ließen ihr nicht die Zeit, sich daraus zu entfernen, rasch öffneten wir das Fenster und ergriffen sie. Sie hatte all die äußeren Kennzeichen der gemeinen Bienen, der einzige Unterschied, den wir ausfindig machen konnten und der allerdings sehr gering war, bestand darin, daß uns ihr Hinterleib weniger dick und gestreckter erschien, als der der übrigen Arbeiterinnen. Nun schritten wir zur Sekzion und fanden ihren Eierstock kleiner, schmächtiger und mit weniger Eisträngen, als die Eierstöcke der Königinnen. Die Stränge, welche die Eier enthielten, waren äußerst dünn und zeigten leichte, in gleichen Entfernungen von einander abstehende Anschwellungen. Wir zählten elf Eier von merklicher Dicke, wovon uns einige zum Absetzen reif zu sein schienen. Dieser Eierstock war wie der der Königinnen doppelt.

Am 9. September fingen wir eine andere fruchtbare Biene ab und zwar in dem Augenblicke, in welchem sie ein Ei gelegt hatte; wir sezirten sie ebenfalls. Ihr Eierstock war noch weniger entwickelt, als der der vorhin erwähnten; wir fanden darin nur vier reife Eier. Burnens zog eins dieser Eier aus dem Eigange, welcher es einschloß, und es gelang ihm, dasselbe mit dem einen Ende auf eine Glasplatte zu befestigen, was, beiläufig gesagt, darauf hinzudeuten scheint, daß die Eier schon im Eierstocke mit der klebrigen Flüssigkeit, mit der sie zu Tage kommen, überzogen werden, und nicht erst auf ihrem Durchgange unterhalb der Begattungstasche, wie Swammerdam vermuthete.*)

*) Diese Vermuthung ist durch Prof. Leuckart bestätigt, welcher zwar in Abrede stellt, daß ein eigener Klebestoff behufs der Befestigung der Eier an den Zellenwänden abgesondert werde, dagegen aber nachweis't, daß das Ei während seines letzten Aufenthalts im Eierstocke mit einer eiweißartigen Substanz überzogen werde, dic in der oberen Hälfte nur verschwindend dünn sei, am untern Pole zu einer ansehnlichen Entwick-

Im Verlaufe dieses Monats fanden wir in ebendenselben Stöcken noch zehn andere fruchtbare Bienen, die wir gleichfalls der Sekzion unterwarfen. Wir erkannten bei

---

lung gelange und dem Eie zur Befestigung diene.

Prof. Leuckart erhielt durch Freiherrn von Berlepsch zwei eierlegende Arbeitsbienen zur Untersuchung. Die eine derselben ließ sich nicht mehr gehörig untersuchen und gab nur noch ein zweifelhaftes Resultat. Das zweite Individuum war aber besser erhalten und konnte bei ihm der ganze Geschlechtsapparat mit seinen einzelnen Theilen im Zusammenhange dargestellt werden. Er erkannte in ihm auf den ersten Blick eine eierlegende Biene. Die Eiröhren waren allerdings nicht zahlreicher, als bei der gewöhnlichen Arbeitsbiene. Er fand rechts deren sechs, links nur fünf, während sie sich bei einer Königinn auf mindestens hundertundfunfzig belaufen. Die Eiröhren erweiterten sich nach unten und zeigten hier deutlich 2—3 gegen einander abgesetzte Keimfächer, von denen einige auch ein reifes Ei enthielten. Der unpaare Eigang war kaum länger, als sonst bei den Arbeitsbienen und ohne Anhangsgebilde, namentlich ohne Samentasche. Dagegen glichen die untersuchten Individuen auch in anderer Beziehung, in Stachel, Rüssel, Wachsapparate, Körbchen, wie auch Huber schon gefunden hatte, den gewöhnlichen Arbeitsbienen ohne irgendwelche auffallende Verschiedenheit. Dieser Befund ist insofern wichtig, als er uns zeigt, daß diese Eierlegerinnen keine Zwischenform zwischen den Arbeitern und den Königinnen darstellen, sondern gewöhnliche, bloß durch die Fähigkeit zum Eierlegen ausgezeichnete Arbeiter sind. Als eine solche Zwischenform wurden sie durch Riem aber in die Bienenwissenschaft eingeführt, der sie Drohnenmütterchen taufte und ihnen die Bestimmung beilegte, die Drohnen zu erzeugen, während die Königinnen die ausschließliche Befähigung besitzen sollten, Eier zu Königinnen und zu Arbeitsbienen zu legen. So kamen in einen Normalstock vier Bienenarten, die Drohnen, die Königinn, die Drohnenmütterchen und die Arbeitsbienen. Diese Ansicht gewann festen Bestand und wurde bis in die Gegenwart herein vertheidigt. Dzierzon stellte auch hier die Naturordnung wieder her, und von Berlepsch warf die irrthümliche Lehre vollends über den Haufen. Beide stimmen sie darin Huber bei, daß die größere Entwicklung des Eierstocks einzelner Arbeitsbienen ihren Grund in einer bevorzugten Ernährung haben muß, was auch von Prof. Leuckart wissenschaftlich wahrscheinlich gemacht ist, obgleich es ihm das Wahrscheinlichste dünkt, daß die Drohnenmütter, eben weil sie keine Mittelform darstellen, aus bereits entwickelten Arbeitern erzogen werden. Er meint aber nicht, daß das zu jeder Zeit geschehen könne, sondern vermuthet vielmehr, daß nur eben ausgeschlüpfte Arbeiter zu solcher Ausbildung befähigt sind. Nur in früher Jugend sei der Eierstock der Arbeiter noch einigermaßen entwikkelt, während er später immer mehr und mehr verkümmert. Nur so lange dieser erstere Zustand anhält, würde eine Ausbildung des Eierstocks zur Legereife möglich sein. Aber zu einer solchen Ausbildung bedürfe es der äußeren Anregung. Dieselbe soll in einer außergewöhnlichen Lebensweise liegen, wie sie sonst nur die geschlechtlich entwickelten Bienen zu führen pflegen. Die junge Arbeiterinn müsse gleich einer Königinn gepflegt und gefüttert werden, dürfe nur Futterbrei genießen, müsse ihre Nahrung gereicht erhalten, durch Ausflug zu keinem Aufwande von Lebenskraft veranlaßt werden, mit einem Worte, unter weit günstigeren Verhältnissen leben, als die gewöhnlichen Arbeiter.

Nach meiner Ansicht reicht indeß

den meisten dieser Bienen den Eierstock ohne alle Schwierigkeit; bei einigen jedoch fanden wir davon keine Spur; die Eistränge der letzteren waren allem Anscheine nach nur unvollkommen entwickelt, und um sie aufzufinden, hätten wir eine größere Geschicklichkeit in der Zootomie besitzen müssen, als es der Fall war.

Die fruchtbaren Arbeitsbienen legen nie Arbeitsbienen-, nur Drohneneier. Schon Riem hatte diese auffällige Thatsache beobachtet, und alle meine Beobachtungen bestätigen die seinigen. Dem, was er darüber sagt, füge ich nur noch hinzu, daß die fruchtbaren Arbeiter keineswegs so ganz gleichgültig hinsichtlich der Wahl der Zellen sind, in welche sie ihre Eier absetzen; sie geben den großen immer den Vorzug und legen nur dann in die kleinen, wenn sie keine andere mehr finden; mit den drohnenbrütigen Königinnen haben sie das gemein, daß auch sie mitunter ihre Eier in königliche Zellen absetzen.

Indem ich im dritten Briefe von den drohnenbrütigen Königinnen sprach, drückte ich meine Verwunderung aus über die Pflege, welche die Arbeiter den Eiern, welche dieselben in Königszellen absetzen, angedeihen lassen, über die Ausdauer, mit welchen sie die Maden, die daraus hervorkommen, ernähren und über den Verschluß, unter welchem sie diese einschließen, wenn ihre Zeit gekommen ist; begreife aber nicht, wie ich Ihnen mitzutheilen vergessen konnte,

---

eine solche äußere Anregung, die ich allerdings als eine nothwendige und unerläßliche Zugabe betrachte, allein nicht aus, den Eierstock zur Legereife zu entwickeln. Ich halte dafür, daß die geschlechtlichen Organe ihre Entwicklung im Embryonalzustande, der aber mit dem Hervortreten des vollkommenen Insekts seine Endschaft erreicht hat, erhalten, darum aber auch jede etwa größere oder geringere Anlage aus diesem mit herüberbringen müssen. Wie das durch schlechtere Ernährung mit unvollständig entwickelten Geschlechtsorganen geborne Zwillingskalb durch nachfolgende beßre Pflege nicht fortpflanzungsfähig gemacht werden kann, so können auch die Arbeitsbienen nicht zu Eierlegerinnen erhoben werden, wenn sie nicht schon mit einer höheren Entwicklung ihres Eierstocks, sondern als natürliche Verschnittne ins Bienenleben eintreten.

Nach Huber, Dzierzon und von Berlepsch können Arbeitsbienen sich in der Regel nur in weisellosen Stöcken aufs Eierlegen verlegen, und hier wird ebenfalls in der Regel eine einzige zur Herrschaft gelangen und andere neben sich nicht dulden. Ausnahmen mögen aber auch hier vorkommen können. K.

daß die Bienen diese königlichen Zellen, nachdem sie dieselben verschlossen haben, bis zur letzten Verwandlung der darin enthaltenen Drohnen bekleben und bebrüten.*) Durchaus anders aber behandeln sie die Königszellen, in welche fruchtbare Arbeiter ihre Drohneneier gelegt haben, sie lassen diesen Eiern und den aus ihnen ausschlüpfenden Maden freilich alle mögliche Sorgfalt zu Theil werden und verschließen die Zellen zur rechten Zeit, aber sie verfehlen auch nie, sie drei Tage nach dem Verschluß zu zerstören. **)

Nachdem wir diese ersten Versuche glücklich beendigt hatten, mußten wir noch die Ursache der Entwicklung der geschlechtlichen Organe der fruchtbaren Arbeiterinnen zu ermitteln suchen. Niem hat sich mit der Lösung dieser anziehenden Frage nicht beschäftigt, und anfänglich fürchtete ich, daß ich zu ihrer Lösung keinen andern Führer, als meine Vermuthungen finden möchte. Nach reiflicher Ueberlegung glaubte ich indeß, in der Zusammenstellung der in diesem Briefe mitgetheilten Thatsachen einiges Licht zu erhalten, welches mir den bei dieser neuen Untersuchung einzuschlagenden Weg andeuten konnte.

Seit der schönen Entdeckung Schirach's unterliegt es keinem Zweifel mehr, daß alle gemeine Bienen weiblichen Geschlechts sind. Die Natur hat ihnen den Keim eines Eierstocks gegeben; sie hat jedoch nicht gestattet, daß er sich außer in dem besonderen Falle, in welchem sie während ihres Larvenstandes eine besondere Nahrung erhielten, entwickle. Wir mußten darum vor allem untersuchen, ob unsere fruchtbaren Arbeitsbienen in ihrem Larvenstande eine solche Nahrung empfangen haben.

Alle meine Versuche haben mir die Ueberzeugung aufgedrängt, daß eierlegende Bienen nur in solchen Stöcken

*) Dzierzon bemerkte, daß das königliche Futter den Drohnenmaden gewöhnlich tödtlich werde, was ich ebenfalls bestätigt gefunden habe. K.

**) Ich habe für diese Huber'sche Behauptung in meiner Erfahrung keine Bestätigung gefunden. Wohl fand ich die fraglichen Zellen aufgebissen, aber erst, wenn die Zeit der Verwandlung verstrichen war, und die Bienen des längern Zuwartens überdrüßig geworden zu sein schienen. K.

erzogen werden, die ihre Königinn verloren haben.*) Haben aber die Bienen ihre Königinn verloren, so bereiten sie eine große Menge Königsfutter, um damit die Maden zu nähren, die sie zu Ersatzköniginnen auserſehen haben. Erscheinen nun fruchtbare Arbeiterinnen nur in diesem einzigen Falle, so ist es ausgemacht, daß sie nur in Stöcken erzogen werden können, deren Bienen Königsfutter bereiten. Auf diesen Umstand richtete ich meine Aufmerksamkeit. Er brachte mich auf die Vermuthung, daß die Bienen, wenn sie Königsmaden erziehen, zufällig oder aus einem mir unerklärlichen Instinkte kleine Porzionen des königlichen Futtersafts in diejenigen Zellen fallen lassen, welche in der Nähe derer liegen, worin Maden sich befinden, die zu Königinnen erzogen werden sollen. Die Arbeiterlarven, welche zufällig diese kleinen Gaben einer so wirksamen Nahrung erhalten haben, müssen ihren Einfluß in höherem oder geringerem Grade verspüren; ihre Eierstöcke werden eine gewisse Entwicklung bekommen, die aber immer eine unvollkommene bleiben muß. Und warum? Weil ihnen die königliche Nahrung nur in kleinen Gaben gereicht worden ist, und weil die Maden, von denen ich rede, auf kleine Zellen angewiesen waren, ihre geschlechtlichen Organe sich folglich nicht über die gewöhnlichen Verhältnisse ausdehnen konnten. Die aus diesen Maden hervorgehenden Bienen behalten also die Gestalt und alle charakteristischen äußeren Kennzeichen der gewöhnlichen Arbeiter; aber durch die alleinige Einwirkung der kleinen Porzion königlichen Futter-

---

*) Ich halte diese Ansicht Huber's für völlig begründet; denn wie leicht es auch ist, in einem Stocke mit nachgezogener junger Königinn, eierlegende Arbeitsbienen auftreten zu lassen, so habe ich sie doch nie in Stöcken hervorrufen können, denen die Möglichkeit der Nachzucht genommen war. So habe ich Stöcke, die ihre Mutter in eierloser Zeit verloren hatten, oder solche, denen ich mit der Mutter Eier und Brut genommen und nur eier- und madenleere Waben gelassen hatte, den ganzen Sommer hindurch erhalten, ohne daß es darin auch nur einer einzigen Arbeitsbiene beigekommen wäre, ein Ei zu legen. Wenn aber Huber vermeint, daß die Bienen einen ganz besonderen königlichen Futtersaft zur Erziehung von Königinnen bereiten, so muß das als irrig bezeichnet und nach den Resultaten der Leuckart'schen Untersuchungen, die im vorhergehenden Briefe mitgetheilt wurden, berichtigt werden. K.

safts, welche ihrer anderen Nahrung beigemischt wurde, haben sie das Vermögen, einige Eier zu legen, vor ihnen voraus.

Um über die Richtigkeit dieser Erklärung urtheilen zu können, mußten wir die fruchtbaren Arbeitsbienen von ihrer Geburt an im Auge behalten, ermitteln, ob die Zellen, in denen sie erzogen worden, sich stets in der Nähe der Königszellen befinden, und ob der Futtersaft, womit diese Maden ernährt worden, mit einigen Theilen Königsfutter gemischt wird. Leider ist dieser letzte Theil des Versuchs in seiner Ausführung höchst schwierig. So lange der königliche Futtersaft rein ist, erkennt man ihn an seinem säuerlichen und pikanten Geschmacke, ist er aber mit irgend einem andern Bestandtheile gemischt, so unterscheidet man seinen Geschmack nur noch unvollkommen. Darnach glaubte ich, mich auf die Prüfung der Lage der Zellen, aus welchen die fruchtbaren Arbeitsbienen hervorgehen, beschränken zu müssen. Da dies von Wichtigkeit ist, so erlauben Sie mir, Ihnen einen meiner Versuche umständlich mittheilen zu dürfen.

Im Juni **1790** nahm ich wahr, daß einer meiner kleinsten Stöcke seit ein paar Tagen seine Königinn verloren hatte, und daß die Bienen desselben sie nicht ersetzen konnten, weil sie keine Arbeitermaden mehr hatten, deßhalb ließ ich ihnen ein kleines Wabenstück einstellen, dessen sämmtliche Zellen eine junge Made dieser Art enthielten. Schon am andern Tage verlängerten die Bienen mehre dieser Zellen zu Königswiegen; zugleich pflegten sie auch die Maden in den jener benachbarten Zellen. Vier Tage später waren sämmtliche von ihnen angelegte Königszellen geschlossen, und gleichzeitig nahmen wir neunzehn kleine Zellen wahr, die ebenfalls ihre Vollendung erreicht hatten und mit einem fast flachen Deckel geschlossen waren. In letzteren befanden sich die Larven, welche keine königliche Erziehung erhalten hatten; da sie aber in der Nähe der zu Königinnen bestimmten Larven groß geworden waren, mußte es für mich von höchstem Interesse sein, ihren Entwicklungsgang zu verfolgen, und zwar von dem Augenblicke

an, in welchem sie aus ihren Zellen hervorgehen würden. Um diesen nicht zu verpassen, schnitt ich diese neunzehn Zellen aus, stellte sie in ein vergittertes Kästchen, welches ich im Brutlager meiner Bienen befestigte; die Königszellen hatte ich entfernt, denn es lag mir viel daran, daß die Königinnen, welche daraus hervorgehen mußten, die Resultate meines Versuches nicht störten und verwirrten. Ich mußte aber noch eine weitere Vorsichtsmaßregel ergreifen; denn es war zu fürchten, daß die Bienen, wenn sie sich der Frucht ihrer Anstrengung und des Gegenstandes ihrer Hoffnung beraubt sahen, muthlos werden möchten. Ich gab ihnen daher ein anderes, Bienenbrut enthaltendes Wabenstück, indem ich mir vorbehielt, ihnen diese neue Brut ohne Gnade und Erbarmen wieder zu entnehmen, wenn die Zeit dazu gekommen sein würde. Dies Mittel schlug vortrefflich ein; die Bienen wandten diesen letzten Maden ihre ganze Sorgfalt zu und vergaßen darüber diejenigen, die ich ihnen genommen hatte.

Als die Zeit sich näherte, wo die Larven meiner neunzehn Zellen ihre letzte Verwandlung bestanden haben mußten, ließ ich täglich mehre Male das vergitterte Kästchen, in welchem ich sie verschlossen hatte, untersuchen und fand endlich sechs Bienen darin, welche den gemeinen Bienen aufs Haar glichen. Die Maden in den dreizehn übrigen Zellen starben, ohne sich in Bienen zu verwandeln.

Jetzt entnahm ich meinem Stocke auch das letzte Brutwabenstück, welches ich ihm eingestellt hatte, um der Entmuthigung der Arbeitsbienen zu begegnen. Die in den königlichen Zellen erzogenen Königinnen beseitigte ich, und nachdem ich meine sechs Bienen auf dem Bruststücke roth gezeichnet und das rechte Fühlhorn abgeschnitten hatte, ließ ich alle sechs in den Stock einlaufen, wo sie auch freundlich aufgenommen wurden.

Sie begreifen leicht, welchen Zweck ich mit diesen verschiedenen Vorkehrungen verfolgte. Ich wußte genau, daß sich unter diesen Bienen keine Königinn, weder eine große, noch eine kleine, befand, fand ich nun im Verfolg der Beobachtung neuerdings gelegte Eier in den Waben, dann

war es wahrscheinlich, daß sie von der einen oder der andern meiner sechs Bienen herrühren mußten. Um aber darüber unumstößliche Gewißheit zu erhalten, mußte ich sie im Augenblicke des Legens überraschen und um sie wiedererkennen zu können, auf eine untrügliche Art zeichnen.

Dieser Gang gewährte einen vollständigen Erfolg. In der That fanden wir bald Eier im Stocke; ihre Zahl mehrte sich von Tage zu Tage. Die Larven, die sich daraus entwickelten, waren Drohnenlarven; indeß dauerte es lange, bis wir die Bienen, welche sie legten, ertappen konnten. Bei fortgesetzter Ausdauer und Beharrlichkeit nahmen wir endlich eine Biene wahr, welche ihren Hinterleib in eine Zelle senkte. Wir öffneten den Stock, ergriffen diese Biene und sahen das frisch abgesetzte Ei. An dem Ueberbleibsel des rothen Zeichens auf ihrem Bruststücke und an dem fehlenden rechten Fühlhorne erkannnten wir in ihr sogleich eine unserer sechs Bienen, die wir im Larvenzustande aus der Nähe der Königszellen entnommen hatten.

Ich hegte nun keinen Zweifel mehr an der Richtigkeit meiner Vermuthung, ich weiß nicht, ob Sie meinen dafür geführten Beweis für eben so bündig halten, wie ich; meine Schlußfolgerung ist folgende. Ist es ausgemacht, daß die fruchtbaren Arbeitsbienen immer nur in der Nähe der königlichen Zellen erzogen werden, so ist nicht minder gewiß, daß diese Nähe an sich ein ganz gleichgültiger Umstand ist; denn die Größe und Gestalt dieser Zellen kann auf die in ihrer Umgebung erzogenen Larven keinerlei Einfluß ausüben. Es liegt also etwas Weiteres noch zum Grunde. Nun wissen wir aber, daß die Bienen in die königlichen Zellen eine besondere Nahrung niederlegen und ebenso wissen wir, daß der Einfluß dieser Nahrung auf die Entwicklung des Eierstocks von Entscheidung ist, daß sie allein den Keim desselben zur Ausbildung bringen kann; man muß also nothwendig voraussetzen, daß die in der Nähe der Königszellen sich befindenden Maden an dieser Nahrung Theil gehabt haben. Das ist also der Vorzug, den ihnen die Nachbarschaft der königlichen Zellen gewährt;

die Bienen, welche sich truppweise zu den letzteren begeben, gehen über sie hinweg, verweilen auf ihnen und lassen einen Theil des Futtersafts, den sie für die Königslarven bestimmt haben, fallen. Ich meine, diese Schlußfolge entspricht einer gesunden Logik.

Den vorhin mitgetheilten Versuch habe ich so oft wiederholt und die einzelnen Umstände so sorgfältig abgewogen, daß es mir gelungen ist, fruchtbare Arbeitsbienen auftreten zu lassen, so oft ich's nur will. Das Verfahren ist einfach. Ich entnehme einem Stocke die Königinn; die Bienen suchen dieselbe umgehend zu ersetzen, indem sie Zellen mit Arbeitsbrut erweitern und den darin enthaltenen Larven den königlichen Futtersaft geben; sie lassen auch von diesem Safte kleine Gaben auf die Maden in den angrenzenden Zellen fallen, und diese Nahrung entwickelt auch ihren Eierstock bis zu einem gewissen Grade. Es entstehen also fruchtbare Arbeitsbienen regelmäßig in den Stöcken, in welchen die Bienen sich mit der Ersetzung ihrer Königinn beschäftigen, aber nur selten trifft man sie darin an, weil die jungen in Königswiegen erzogenen Königinnen sich über sie herwerfen und sie tödten. Aus diesem Grunde muß man ihre Feindinnen entfernen, wenn man sie am Leben erhalten will; man muß die Königszellen schon entfernen, ehe die darin befindlichen Larven ausgeschlüpft sind. Dann werden die fruchtbaren Arbeiterinnen, da sie bei ihrer Geburt keine Nebenbuhlerinn im Stocke finden, wohl aufgenommen werden; und hat man Sorge getragen, sie auf eine untrügliche Weise zu zeichnen, so wird man sie einige Tage später Drohneneier legen sehen können. Das ganze Geheimniß des angeführten Verfahrens besteht in der rechtzeitigen Entfernung der königlichen Zellen, d. h. sobald sie geschlossen und die Königinnen ausgeschlüpft sind.*)

*) Oefters habe ich Königinnen beobachtet, welche unmittelbar nach ihrer Geburt die königlichen Zellen angriffen und sich darauf über die angrenzenden gemeinen Zellen hermachten. Als ich zum ersten Male Augenzeuge dieser letzten Thatsache war, hatte ich die fruchtbaren Arbeiter noch nicht beobachtet und konnte nicht begreifen, welchen Beweggrund sie haben möchten, ihre Wuth auch gegen die gemeinen Zel-

Ich füge diesem langen Briefe nur noch ein Wort hinzu. Das Auftreten fruchtbarer Arbeiter hat nichts besonders Auffallendes, wenn man die schöne Entdeckung Schirach's gefaßt hat. Warum aber legen diese Bienen nur Drohneneier?*) Daß sie Eier nur in geringer Anzahl

---

len zu richten; jetzt aber ist es mir klar, daß sie die darin verschlossene Bienenart erkennen und gegen sie dieselbe Eifersucht oder dasselbe Gefühl des Widerwillens hegen müssen, wie gegen die eigentlichen Königinnen. K.

*) Diese Frage mußte für Huber nach dem damaligen Standpunkte der Naturwissenschaften freilich unlöslich erscheinen; uns ist die Lösung durch Dzierzon gegeben und durch die Vermittlung des Freiherrn von Berlepsch wissenschaftlich begründet worden. Sie liegt in dem Lehrsatze: Die Drohneneier bedürfen zu ihrer Entwicklung des männlichen Samens nicht. Daraus erklärt sich, daß befruchtete Königinnen die Bestimmung des Geschlechts ihrer Eier in ihrer Willkühr haben, daß unbegattete Königinnen und eierlegende Arbeitsbienen nur Drohneneier legen können; denn auch letztere sind nicht befruchtet und können nicht befruchtet werden. Die Abwesenheit der Samentasche erhebt es zur Gewißheit, daß sie sich nicht begatten können.

Es war begreiflich, daß der dzierzon'sche Lehrsatz anfänglich allgemeinen Widerspruch hervorrief, und selbst Naturforscher von Bedeutung nichts davon hören wollten, ob die Erfahrung ihre Stimme dafür auch noch so laut erhob, denn er schien mit den bisherigen Erfahrungen und festgestellten physiologischen Grundsätzen im entschiedensten Gegensatze zu stehen.

Man fehlte aber unverkennbar darin, daß man das Gesetz der materiellen Wechselwirkung zwischen Ei und Sperma, welches für höhere Thiergruppen allerdings durchgreifend erscheint, als maßgebend auch für die niederen glaubte festhalten zu müssen. Und doch finden sich hier so viele und so auffällige Abweichungen, deren Verfolg der dzierzon'schen Theorie so unverhohlen das Wort redet, daß man nicht begreift, wie man sich gegen dieselbe überall nur erheben konnte. Man hätte berücksichtigen sollen, daß, je einfacher ein thierischer Körper in seinem Baue sich darstellt, desto einfacher auch die Fortpflanzungswege, wodurch die Erhaltung der Art gesichert wird, sich herausstellen. Die größte Einfachheit, aber zugleich auch die vollkommenste Gleichartigkeit der Körpermasse findet sich bei der niedrigsten Thiergruppe, bei den Protozoen. Hier hat man eine formlose Substanz, Sarkode genannt, bei der nur gewisse Ernährungsbedingungen einzutreten brauchen, um aus jedem einzelnen Stücke des Organismus selbstständige Individuen hervortreten zu lassen. Geschieht das ohne mechanische Einwirkungen durch den alleinigen Ernährungsprozeß im normalen Lebenswege, so nennen wir es ungeschlechtige Zeugung, die durch Theilung, Knospung oder Sprossung geschieht und wohl die ungeheuerlichste Vermehrungsart ist, die wir uns denken können; denn da jeder selbstständig gewordene Theil nach wenigen Augenblicken schon von neuem sich wieder theilen kann und dies in geometrischen Proporzionen fortgeht, so kann ein Mutterthier dieser Art in vier Tagen sich auf 140 Billionen vermehren. Die Fähigkeit dieser ungeschlechtigen Fortpflanzung zieht sich in höherer oder niederer Potenz durch alle Thiergruppen hindurch, bis sie sich zuletzt in den höchsten Thieren noch als die Thätigkeit des Eierstocks beurkundet, der die ebenfalls aus Sarkode bestehenden Eier, aus denen sich die Keime zu neuen Wesen entwickeln, selbstständig her-

legen, begreife ich; ihre Eierstöcke haben ja nur eine unvollständige Entwicklung empfangen; warum aber ihre Eier ausschließlich nur Drohneneier sind, davon weiß ich mir keinen Grund anzugeben. Eben so wenig kann ich errathen, von welchem Nutzen sie den Stöcken sein mögen; auch über die Art, wie ihre Befruchtung geschieht, habe ich keine Beobachtungen anstellen können.

Genehmigen Sie die Versicherung meiner Hochachtung u. s. w.

---

vorbringt. Diese ungeschlechtige Zeugung weicht nur langsam vor der geschlechtigen zurück, und gar verschiedene Verhältnisse müssen erst durchlaufen werden, ehe die letztere zuletzt bei den höchsten Thieren und dem Menschen in Folge der auf einen verwickelteren Bau berechneten Zeugungsverhältnisse zur vollen und alleinigen Geltung gelangt. Ich erinnere nur an den Generazionswechsel, die Innenzeugung, das periodische Vorkommen der Geschlechtsorgane und den Hermaphroditismus; ja es läßt sich selbst die Möglichkeit nicht bezweifeln, daß, wie Thiere aus Anhäufung von Geweben ohne den Eitypus durch unmittelbare Innenzeugung entstehen, so auch Eier gebildet werden können, die des Samens nicht bedürfen, um lebendige Wesen ausschlüpfen zu lassen. Aus dieser Möglichkeit erklärt sich die Thatsächlichkeit der Produzirung entwicklungsfähiger Eier durch nicht begattete Bienenweibchen. Diese Möglichkeit beruht nicht etwa auf einer Hypothese, sondern ist durch Thatsachen längst bewiesen. Ich will diese nicht aus den niederen Thierklassen, wo der Kampf der geschlechtigen gegen die ungeschlechtige noch weniger entschieden ist, sondern aus der Klasse der Insekten selbst entnehmen. Abgesehen von den Blattläusen ist hier, wie ich in einer vorstehenden Anmerkung schon nachgewiesen habe, konstatirt, daß Schmetterlinge auch unbefruchtet entwicklungsfähige Eier legen, und da die Aufmerksamkeit einmal auf diesen Punkt hingeleitet ist, dürfen wir erwarten, daß die Thatsachen sich häufen werden.

Daß aber die Insekten überhaupt noch unter einfacheren Verhältnissen sich befinden und darum auch weniger berechneten Zeugungsverhältnissen unterworfen sind, geht allein schon daraus hervor, daß sie ein besonderes Samenreservoir besitzen, was sie befähigt, für oft lange Zeit der Begattung nicht mehr zu bedürfen, und wodurch sie sich den Thieren wieder nähern, die beiderlei Geschlechtsorgane in einem Individuum vereinigen.

Die wichtigsten Aufschlüsse haben wir in dieser Beziehung durch die Bienen erhalten, die noch die eigenthümliche Besonderheit darbieten, daß ein Geschlecht, das männliche, sich ohne Zuthun des männlichen Samens entwickelt, das andere, das weibliche, dieses Entwicklungsmediums nicht entbehren kann. Das Warum? bleibt uns wohl für immer verschlossen. Mit der thatsächlichen und wissenschaftlichen Feststellung der selbständigen Entwicklung der Drohneneier ohne Zuthun des männlichen Samens ist uns aber der dichte Schleier vor dem größten Geheimnisse des Bienenlebens völlig gelüftet.

K.

Nachtrag.

Bestätigung der Schirach'schen Entdeckung.

Man wundert sich vielleicht, daß ich noch einmal auf Thatsachen zurückkomme, für welche ich die Aufmerksamkeit meiner Leser schon genugsam in Anspruch genommen hatte, und die durch meine eigenen Beobachtungen hinreichend bestätigt zu sein schienen. Die Thatsachen aber, welche den Gegenstand des vierten Briefes ausmachen, sind von einer so hohen Bedeutung für die Geschichte der Bienen und die animalische Physiologie, daß man mir's Dank wissen wird, wenn ich dieselben noch einmal mit mehr Gründlichkeit, als es früher geschehen ist, wieder aufnehme. Aber auch von dem Interesse an der Wahrheit abgesehen, fühle ich mich verpflichtet, die Vertheidigung eines zuverlässigen Beobachters, dem die Bienenkunde ihre größten Fortschritte verdankt, und dessen Ruf von einem italienischen Schriftsteller in kränkender Weise angegriffen ist, zu übernehmen.

Es stand lange Zeit wie eine unzweifelhafte Wahrheit fest, daß die Arbeitsbienen geschlechtslos seien. Die Beobachtungen Swammerdam's stempelten sie nicht bloß zu unfruchtbaren, sondern zu wirklich geschlechtslosen Individuen. Reaumur und Maraldi theilten diese Ansicht. Nach ihrem Vorgange hatten die meisten Schriftsteller aus ihnen

eine besondere Art gemacht;*) die Entdeckung Schirach's warf diese Ansicht gänzlich über den Haufen.

Er wies durch wiederholte Versuche nach, daß die Bienen sich zu jeder Zeit eine Königinn nachziehen konnten, wenn man ihnen die ihrige nahm, und sie nur Waben mit dreitägiger Bienenbrut hatten. Daraus schloß er, daß die Arbeitsbienen weiblichen Geschlechts seien, und daß es zu ihrer Verwandlung in wirkliche Königinnen nur gewisser materieller Bedingungen, nämlich einer besonderen Nahrung und einer größeren Zelle, bedürfe.

Den allgemein gültigen Vorstellungen so geradezu entgegenstehende Ansichten wurden von einem Theile mit Enthusiasmus, mit Mißtrauen von dem andern aufgenommen. Zwar leugnete man nicht, daß sich die Bienen eine Königinn verschaffen könnten, wenn sie Brut jeden Alters hätten, da Schirach dies Ergebniß aus einer Menge von sorgfältig in Gegenwart intelligenter und glaubwürdiger Zeugen angestellten Versuchen gewonnen hatte; aber an die Verwandlung einer Arbeiterlarve in eine Königinn wollte man nicht glauben. Man behauptete, es fänden sich Königseier auch in Arbeiterzellen, und sie wären eben von den durch Schirach eingesperrten Bienen zu Königinnen erhoben worden. Vergebens wiederholte er seine Versuche, vergebens wies er die Unwahrscheinlichkeit einer solchen Voraussetzung nach; der Einwurf behauptete seine Geltung, obgleich er mit Hülfe der ausgezeichnetsten Mikroskope die Larven untersucht und zwischen denen, die nach seiner Auswahl in eine Königinn oder Arbeitsbiene verwandelt werden sollten, keinen Unterschied wahrgenommen hatte. **)

Schirach wünschte, sich auf das Urtheil eines berühmten Naturforschers zu stützen, wandte sich deßhalb in mehren

*) Es gab aber auch Schriftsteller, die noch verkehrtere Meinungen zu Tage führten; da gab's einige, die in ihnen vollkommene Weibchen, wie in der Königinn den einzigen Hahn im Korbe erkannten, andere wieder, die sie zu Männchen erhoben, weil sie einen Legestachel, das charakteristische Kennzeichen des weiblichen Geschlechts, hatten. K.

**) Der Schirach gemachte Einwurf hat bis auf unsere Tage sich in seinem Rechte zu sichern versucht; jetzt kann derselbe aber als völlig überwunden angesehen werden, er hat sich gegen die Macht der Wahrheit nicht halten können. K.

Briefen an Bonnet und theilte ihm seine Entdeckung mit allen einzelnen Umständen, wodurch seine Entscheidung bedingt werden sollte, mit, fand aber in ihm einen so entschiedenen Anhänger der Reaumur'schen Ansichten, daß es Schirach erst nach Häufung der Beweise für seine Behauptung gelang, die Meinung dieses Gelehrten zum Wanken zu bringen; indeß erhielt er nicht die Genugthuung, ihn völlig überzeugt zu haben.

Von Bonnet aufgefordert, die Versuche des Lausitzer Beobachters zu wiederholen, erkannte ich die volle Wahrheit seiner Behauptungen; ich erweiterte dieselben sogar noch und lieferte ziemlich schlagende Beweise für die in Abrede genommene Umwandlung. Ich fühlte aber eben so wohl wie er, daß diese wichtige Wahrheit nicht eher völlig festgestellt werden könne, als bis man materielle Beweise für das Geschlecht der Arbeiter gewonnen haben würde, und ich hegte die Hoffnung, diese wichtige Frage noch zur Entscheidung zu bringen.

Die Entdeckung der fruchtbaren Arbeiter, die von Riem veröffentlicht und durch meine eigenen Beobachtungen bestätigt war, ließ mich vermuthen, daß die ganze Sippschaft der Arbeiter dem weiblichen Geschlechte angehöre. Die Natur macht keinen Sprung; die fruchtbaren Arbeitsbienen legen wie die Königinnen, deren Befruchtung verspätet wurde, nur Drohneneier. Nur noch einen Schritt weiter, und sie konnten gänzlich unfruchtbar sein, ohne deßhalb ursprünglich weniger weiblich zu sein. Ich räumte nicht ein, daß die Arbeiter Mißgeburten, oder unvollkommene Wesen seien; ihnen sind zu edle Fähigkeiten, zu viel Fleiß, zu viel Thätigkeit verliehen worden; aus ihrem Instinkte und ihrer Organisazion entspringen zu viele Wunder, als daß ich sie für den Ausschuß der Art, oder den Königinnen gegenüber für unvollkommene Wesen halten könnte. Ich glaubte, eine verständige Philosophie werde all die Schwierigkeiten ausgleichen können.

Nichts widerstrebt der Vernunft so sehr, als die Annahme einer wirklichen Verwandlung. Diejenigen, welche vormals aus Leichtgläubigkeit angenommen wurden, sind

durch die Beobachtungen großer Anatomen des **16.** und **17.** Jahrhunderts auf einfache, aber deßhalb nur um desto bewunderungswürdigere Entwicklungen zurückgeführt worden. Auf den ersten Blick hin scheint die folgende Frage den Gedanken an eine Verwandlung wieder hervorzurufen. Soll die aus diesem Ei ausschlüpfende Made eine zu einer ungeheuren Fruchtbarkeit befähigte, aber für all die verschiedenen Arbeiten, die man an den Bienen bewundert, untaugliche Königinn oder eine unfruchtbare, aber zum bewunderungswürdigsten Kunstfleiße geschickte Arbeitsbiene werden? Beide Lebensformen schließen sich gegenseitig aus. Die Biene besitzt ihrer Bestimmung entsprechende Organe, welche die Königinn, die ihr das Leben gegeben, nicht hat; kräftige Kiefer, das Körbchen, besonders geformte Mandibeln, Wachsapparate, einen längern Rüssel, verhältnißmäßig größere Flügel u. s. w. Besitzt die Königinn dieselben Theile, so sind sie bei ihr in einer Weise abgeändert, daß sie keine der Verrichtungen, die den Bienen geläufig sind, ausführen kann. So lange man voraussetzt, daß ein Wechsel dieser Theile bei der Verwandlung einer Arbeitsbiene in eine Königinn stattfinden müsse, muß man diese Umwandlung für unmöglich halten, und das mit Recht. Wenn aber, wie ich voraussetze, beide ursprünglich eins waren und dieselbe Wesenheit besaßen, so würde man eben so viel Recht haben anzunehmen, daß sie eben so gut zu einer Königinn, als zu einer gemeinen Biene, und ebenso gut zu einer gemeinen Biene, als zu einer Königinn sich gestalten könnten. Die Einen werden behaupten, daß der Keim zur Königinn im Ei liege, und ein besonderer Umstand daraus eine Arbeitsbiene gemacht habe; die Anderen werden ebenso behaupten, daß die Arbeitsbiene das ursprüngliche Insekt sei, aus dem die Königinn durch einige Modifikazionen hervorgehe; denn man kann dem Glauben nicht wehren, daß die Anlagen der Arbeitsbiene und die ihr eigenthümlichen Organe ihrer Entwicklung vorhergehen mußten. So wird man zu der Vorstellung geführt, daß dies Wesen, welches noch weder Königinn, noch Arbeitsbiene ist, diese Larve vor dem dritten

Tage den Keim ebensowohl zu dem kunstsinnigen, als zu dem fortpflanzungsfähigen Insekte in sich trage, den Keim zu den Organen beider Thiere, den Instinkt der Arbeitsbiene und den der Mutterbiene, freilich noch unausgebildet, aber doch befähigt, es nach der durch die Umstände der Erziehung gegebenen Richtung zu werden. In dem einen dieser Fälle wird das Fortpflanzungsvermögen erstickt werden oder ohne Entwicklung bleiben, in dem andern wird das dem Kunstsinne widerfahren.

Zwischen diesen Ausgangspunkten hat die Natur vielleicht Wesen in die Mitte gestellt, welche die Eigenschaften der Königinnen und der Arbeiter theilen, daher fruchtbare Arbeiter und die von Needham schon beobachteten kleinen Königinnen. *) Die Vernichtung gewisser Kräfte und ihnen entsprechender Organe läßt sich leichter begreifen, als ihr selbstthätiges Entstehen. Darauf ist die Erklärung gegründet.

Von vornherein will ich aber einem Einwurfe begegnen, den man gegen diese Theorie etwa erheben möchte. Wie soll man sich, wird man einwenden, den feindseligen Instinkt der Arbeiter und der Königinn eines Stockes gegen andere Königinnen erklären; denn die Arbeiter hegen gegen ihre Mutter eine Art Liebe und erweisen ihr die ununterbrochenste Sorgfalt, während die Königinnen gegen einander einen unauslöschlichen Haß hegen.

Aber wissen wir, in welchem Grade die Umstände dieses oder jenes Gefühl bei den Insekten ausbilden können? Ich will davon nur ein Beispiel anführen, welches im 6. Bande der Abhandlungen der Londoner Linneischen Gesellschaft aufgenommen ist. Es ist bekannt, daß es bei den haarigen Hummeln ebenso wie bei den Honigbienen drei Arten von Individuen giebt. In einer dieser von uns beobachteten Gesellschaften zeigten sich ganz eigenthüm-

*) Königinnen von auffallend kleiner Gestalt kommen öfter vor; die Erscheinungen solcher Königinnen aber, deren Huber gedenkt, gehören zu den seltensten. Hr. v. Berlepsch beobachtete eine solche, die nur mit der größten Aufmerksamkeit von einer Arbeitsbiene unterschieden werden konnte. K.

liche Zustände. Einige Arbeiter, die bis zu einer gewissen Zeit mit der gemeinsamen Volksmutter im besten Einvernehmen gelebt hatten, legten Zeichen der heftigsten Eifersucht an den Tag, als sie fruchtbar geworden waren. Einige derselben wurden das Opfer des Zorns der anderen, und auch selbst das Hauptweibchen sah man durch den Stachel der Arbeiter, denen sie das Leben gegeben hatte, umkommen. Wenn also unter Arbeitern, sobald sie fruchtbar geworden sind, eine solche Eifersucht eintreten kann, wenn die Liebe zu ihren Gefährtinnen, zu ihrer Mutter sogar, sich plötzlich in Haß verwandeln kann, so ist der Einwurf, den man aus dem verschiedenen Instinkte der Königinnen und der Arbeiter entnehmen könnte, freilich der stärkste, den wir uns gegen die Hypothese ihrer ursprünglichen Wesensgleichheit vorstellen können, auf seinen wahren Werth zurückgeführt. Dieses Beispiel zeigt uns, daß der Keim der Leidenschaften nur die mit ihm im Einklange stehenden Umstände erwartete, um sich zu entwickeln. Was kann man darnach nicht alles der Veränderlichkeit des Instinktes zuschreiben?

Meine Vermuthungen über das Geschlecht der Arbeiter erhielten endlich eine unerwartete Bestätigung; eine auffallende Erscheinung, die zugleich einen schlagenden Beweis liefert, wie großer Veränderungen die Bienen fähig sind, führte mich zu Untersuchungen, deren Ergebnisse mir sehr wichtig zu sein scheinen.

Im Jahre **1809** bemerkten wir in der Weise, wie einige Bienen von ihren Gefährtinnen am Flugloche behandelt wurden, etwas Auffälliges. Am **20.** Juni erregte ein Knäuel von Arbeitsbienen, die so gereizt waren, daß man sie nicht zu trennen wagte, unsere Aufmerksamkeit. Die einbrechende Nacht hinderte uns, den Grund dieser Zusammenrottirung zu ermitteln, aber auch an den folgenden Tagen nahmen wir wiederholt wahr, wie die Bienen dieses Stockes einigen Individuen, die sich in ihrem äußeren Ansehen von den gewöhnlichen Arbeitern in etwas unterschieden, den Eingang zu verwehren suchten. Wir ergriffen einige derselben; sie unterschieden sich von den

Arbeitern nur in der Farbe; Bruststück und Hinterleib waren weniger behaart und daher erschienen sie schwärzer, sonst aber boten Beine, Fühler, Zähne, Körpergestalt, Größe, das ganze Aeußere die vollständigste Uebereinstimmung mit den gemeinen Bienen dar.

Jeden Tag sah man schwarze Bienen vor dem Flugloche des Stocks; offenbar drängten die Arbeiter sie aus demselben heraus. Beide Bienenarten lieferten sich förmliche Schlachten, in denen die Arbeiter immer Obsieger blieben. Entweder tödteten sie ihre Gegner bald, oder matteten sie so sehr ab, daß sie keinen Widerstand mehr leisten konnten, nahmen sie dann zwischen die Zähne und schleppten sie weit vom Stocke weg. Wir ergriffen mehre dieser schwarzen Bienen und sperrten sie in ein besonderes Gefäß ein; hier aber fielen sie augenblicklich über einander her und tödteten sich gegenseitig. Andere schlossen wir mit gemeinen Arbeitsbienen desselben Stocks in ein Streufaß ein, kaum aber hatten diese sie erblickt, als sie dieselben sogleich angriffen und tödteten.

Die Zahl dieser schwarzen geächteten Bienen mehrte sich mit jedem Tage; einmal aus ihrem Mutterstocke entfernt, kehrten sie nicht wieder dahin zurück; sie starben den Hungertod, wenn der Stachel sie verschont hatte.

Diese seltsame Szene dauerte die ganze schöne Jahrszeit hindurch. Mitunter behandelten die Arbeiterinnen die Schwarzen weniger streng, und dann schienen diese von den früheren in etwas sich zu unterscheiden, sie haßten sich weniger und griffen sich nicht mehr gegenseitig an; bald aber steigerte sich die Wuth der gemeinen Bienen gegen sie, und die Schwarzen wurden von neuem ausgejagt.

Wir konnten nicht, wissen ob die ganze Brut von dieser Krankheit oder dem eigenthümlichen Zustande, welcher diese Bienen ihren Gefährtinnen verhaßt machte, ergriffen war, und da wir ihre Zahl Wochen lang sich ungemein stark vermehren sahen, fürchteten wir nicht ohne Grund, daß die ganze Eierlage der Königinn entartet sein möchte. Gegen Ausgang Septembers sahen wir aber keine schwarze Biene mehr. Der Stock schien durch die Ver-

treibung so vieler Mitglieder gelitten zu haben, er war weniger volkreich als früher; wir beruhigten uns jedoch über den Zustand des Volks, als wir uns überzeugten, daß die Königinn das Vermögen, Eier, aus denen vollkommen organisirte Arbeiter hervorgingen, zu legen nicht verloren hatte.

Seit April des nachfolgenden Jahrs verloren wir diesen Stock nicht aus dem Auge, sahen aber keine schwarze Biene wieder erscheinen; die Zahl der Arbeiter vermehrte sich in einer Weise, daß wir sogar auf einen Schwarm hofften, der aber in diesem Jahre (1810) nicht abgestoßen wurde. Wir waren also fest überzeugt, daß die Ursache dieser Unregelmäßigkeit, welche sie nun auch gewesen sein mochte, nur einen Theil der Eier dieser Königinn berührt haben konnte.

Indeß drängten sich hier noch verschiedene andere Fragen auf. War die Königinn von der Anlage, abweichende Individuen zu erzeugen, gänzlich geheilt? War dies Uebel erblich? Welche Folgen mußte das rücksichtlich der Königinnen haben, welche von dieser abstammen würden?

Die Beobachtung belehrte uns, daß die Königinn dieses Stocks nicht vollständig geheilt war; denn im Jahre 1811, also zwei Jahre nach dem Auftreten der von uns beobachteten schwarzen Bienen, sahen wir sie abermals in großer Anzahl unter denselben Umständen und mit denselben Merkmalen erscheinen. Im Jahre 1812 endlich stieß der Stock einen sehr schönen Schwarm ab, und da die alte Königinn beständig der neuen Kolonie folgt, so zeigten sich auch sehr bald vor dem Flugloche ihrer Wohnung wieder jene fehlerhaften Bienen.

Noch auffallender war's aber, daß wir dieselbe Erscheinung gleichzeitig in beiden Stöcken wahrnahmen. Der Mutterstock hatte seinen Schwarm am 3. Juni abgestoßen, und am 2. Juli bemerkten wir vor seinem Flochloche fehlerhafte Bienen; es ist klar, daß sie der von der in den neuen Stock übergesiedelten Königinn herrührenden Brut nicht angehören konnten, und überzeugte uns dieser Um-

stand, daß der Fehler der Königinn-Mutter in ihrem Geschlechte erblich war. *)

Man sieht übrigens, daß in den mitgetheilten Zügen nur erst leichte Andeutungen gegeben sind; ich hatte bei ihrer Veröffentlichung keinen andern Zweck, als die Aufmerksamkeit der Beobachter anzuregen, um durch vermehrte Thatsachen die Geschichte der fehlerhaften Bienen vervollständigen zu können.

Das Verlangen, den Grund der Vernichtung der schwarzen Bienen ausfindig zu machen, veranlaßte mich zu der Untersuchung, ob diese Bienen nicht vielleicht in ihrem Aeußeren oder auch an ihren inneren Theilen etwas darböten, was auf eine Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane hindeuten könne; ich dachte nämlich, daß, wenn sie wirkliche Weibchen wären, sie die Arbeitsbienen für ihre Königinn besorgt machen möchten, und daß diese sie aus ihrer Wohnung verdrängten, um die Königinn vor ihren Nebenbuhlern sicher zu stellen.

Es gab nur ein einziges Mittel, meine Vermuthungen als begründet nachzuweisen; eine sorgfältige Sekzion dieser Bienen. Aber ich hatte weder in meiner Umgebung noch in meiner Familie jemand, der in der schwierigen Zergliederungskunst gewandt genug gewesen wäre, um meinen Wünschen entsprechen zu können. Diese Untersuchungen nehmen umfassende Kenntnisse und eine ganz besondere Geschicklichkeit in Anspruch. Da erinnerte ich mich dankbar an die Freundlichkeit und Zuvorkommenheit einer jungen Dame, die durch eine seltene Liebenswürdigkeit, durch bezaubernde Tugend und hervorstechende Talente gleich ausgezeichnet war, die, ihren Fähigkeiten eine dem Geschmacke eines theuren Vaters, dem mehr als eine Wissenschaft verpflichtet ist, entsprechende Richtung gebend, ihre Zeit und ihre von der Natur empfangenen Anlagen der Naturgeschichte gewidmet hatte, die, ebenso geschickt, die Insekten und ihre feinsten Theile zu zeichnen, als die Geheimnisse

*) Auch im laufenden Jahre (1813) haben wir vor beiden Stöcken wieder mißhandelte Bienen, jedoch in geringerer Zahl angetroffen. H.

ihres Baues zu ergründen, ebensowohl mit einem Lyonnet, als auch mit einem Merian in die Schranken treten durfte, die wir nur zu bald beweinen sollten, und die kurz vorher noch ihre ausgezeichneten Talente durch Entdeckungen, die selbst einem Swammerdam und Reaumur entgangen waren, kund gegeben hatte. Fräulein Jurine war es, der ich eine Untersuchung anvertraute, an welcher so viele berühmte Anatomen gescheitert waren, die Untersuchung der Organe nämlich, wodurch eine bis dahin gänzlich unbekannte Wahrheit sollte konstatirt werden.

Zunächst kam es darauf an, ausfindig zu machen, ob die fehlerhaften Bienen in ihrem Organismus irgend welchen Unterschied gegen die gemeinen Bienen nachweisen würden. Fräulein Jurine verfuhr bei dieser Untersuchung mit dem ihr eigenen Scharfsinne.

Das Aeußere dieser Bienen bot ihr freilich durchaus nichts dar, was wir nicht selbst auch schon wahrgenommen hatten, das heißt, auch sie fand mit Ausnahme einer schwächern Behaarung des Bruststücks zwischen diesen und den gewöhnlichen Bienen keinerlei Unterschied, dieselbe Form des Thorax, des Kopfs und Hinterleibes, auf gleiche Weise gebildete Füße und Zähne, gleiche Länge sämmtlicher Theile, kurz eine vollkommene Gleichheit im Aeußern.

Als aber die gewandte Naturforscherinn in ihren Untersuchungen weiter vorschritt, die äußeren Decken der schwarzen Bienen entfernt, die Weichtheile beseitigt und die innern Theile gehörig präparirt hatte, entdeckte sie zwei vollkommen deutliche Eierstöcke, in denen sie zwar keine Eier fand, die aber in Stoff und Gestalt den Eierstöcken der Königinnen entsprachen, wenn sie auch weniger leicht zu erkennen waren. Tafel III. findet man die Abbildung derselben nach der Originalzeichnung, die wir von derselben Hand besitzen, welche diese Bienen zergliedert hatte. Die Zeichnung stellt zugleich auch den Stachel (c) mit seinem gesammten Zubehör, die Giftblase (d) und einen Theil des Rückenmarkes (b) dar.

Anfänglich glaubten wir, den Verwicklungsknoten gefunden zu haben, und ahnten noch nicht, daß diese Entdeckung

uns zu einer weit wichtigeren führen würde, welche die Vermuthung, die wir über die Ursache der Verfolgung dieser Bienen aufgestellt hatten, zwar zerstören, dagegen uns aber ein Geheimniß enthüllen sollten, dem die Naturforscher seit langem nachgeforscht hatten.

Indem Fräulein Jurine die Vergleichung der fehlerhaften Bienen mit den gewöhnlichen Arbeitern weiter führen wollte, zergliederte sie in gleicher Weise und mit derselben Sorgfalt auch einige gewöhnliche Bienen, und diese Arbeit wurde die Veranlassung, daß sie bei allen Arbeitsbienen Eierstöcke entdeckte, die dem Messer und dem Mikroskope Swammerdam's entgangen waren. Sie verdankte diese Entdeckung hauptsächlich einer geringfügigen Vorkehrung, die der holländische Anatom vermuthlich nicht getroffen hatte, die aber sehr folgenreich war, daß sie nämlich den bloßgelegten Körper der Biene zwei Tage lang in Weingeist liegen ließ. Der Vortheil, den man aus diesem Verfahren gewinnt, besteht darin, daß die durchsichtigen Membranen dadurch eine größere Undurchsichtigkeit erhalten, während sie ohne diese Maßregel mit den Flüssigkeiten verschwimmen. Fräulein Jurine zergliederte eine große Menge ohne Auswahl vor dem Flugloche eines Stockes ergriffener Arbeitsbienen und fand bei allen eben so gebildete Eierstöcke, wie bei den schwarzen Bienen. Sie zeigte dieselben auch ihrem Vater, der uns versicherte, daß man sie selbst mit bloßem Auge erkennen könne. *)

Das Dasein der schwarzen Bienen führte uns also auf eine Entdeckung, deren Wichtigkeit allen fühlbar werden muß, die den Fortschritten und Wechselfällen der Geschichte der Bienen gefolgt sind, die Einwürfe gelesen haben, welche Schirach's Widersacher gegen seine Theorie erhoben haben, und welche immer von dem vorausgesetzten Fehlen der Eierstöcke bei den Arbeitsbienen hergenommen waren.

*) Auch Cuvier beobachtete diese Rudimente der Eierstöcke. Er bemerkt darüber: Ich glaube, auch bei den geschlechtslosen Bienen ganz kleine Eierstöcke gesehen zu haben, was die Annahme, daß sie unentwickelte Weibchen seien, bestätigen würde. (Vorlesungen über vergleichende Anatomie. V. p. 198.) K.

So fiel also die alte Theorie, welche geschlechtslose Bienen zuließ, zusammen. Die Organisazion aber dieser Bienen, die unsere Bewunderung so vielfach in Anspruch nehmen, bietet uns in ihrer Anschließung an die allgemeinen Gesetze eine der bemerkenswerthesten physiologischen Erscheinungen dar. *)

---

*) Durch Riem's Entdeckung der drohneneierlegenden Arbeitsbienen war eine neue Theorie angebahnt worden, in welcher derselben genügende Rechnung getragen werden sollte. Bei den Beobachtungen über diesen Gegenstand war Huber auf die Erscheinung der schwarzen Bienen gestoßen; er glaubte anfänglich, in ihnen die eierlegenden Arbeitsbienen entdeckt zu haben, und obgleich er in Folge der aus den Untersuchungen von Fräulein Jurine gewonnenen Resultate diese Ansicht als eine durchaus haltlose selbst verwarf, so hatte er doch die schwarzen Bienen einmal ins Leben gerufen und konnte ihnen das Dasein nicht so leicht wieder entziehen, wie er's ihnen gegeben hatte. Dem Pfarrer Matuschka gebührt indeß die Ehre, diese Schwarzen zu einer förmlichen Zwischenform erhoben und ihnen die Bestimmung auferlegt zu haben, ausschließlich Eier zu Drohnen zu legen. Mit einem Worte, er stempelte sie zu Drohnenmüttern, an deren Vorhandensein man seit der Riem'schen Entdeckung kaum irgendwo noch zu zweifeln wagte. Als untrügliche Kennzeichen derselben bezeichnete er die schwarze Farbe, die sie schon von der Zelle an besitzen, den schmächtigeren Leib, den kürzeren, zur Honigsammlung untauglichen Rüssel, den Mangel der Körbchen, die schwächere Behaarung, den kürzeren Stachel und schmerzloseren Stich, den flüchtigen, unsicheren Flug, den niederwärts gesenkten Hinterleib, den muthlosen, schüchternen, echt weiblichen Charakter und endlich den Eierstock. Matuschka machte Glück mit seiner Erfindung, er brachte seine Drohnenmütter zu ziemlich verbreiteter Geltung, und Dr. Magerstedt vermeinte, daß sich schwerlich etwas Gegründetes gegen die Richtigkeit seiner Sätze werde einwenden lassen. Dzierzon räumte aber auch hier wieder auf und kümmerte sich gar wenig um die gewichtige Autorität Magerstedt's. Gleich bei seinem ersten öffentlichen Auftreten erklärte er in seiner bündigen Weise, daß ihm ein gewisser, auf genaue Beobachtungen gegründeter Unterschied der Arbeitsbienen nur hinsichtlich ihres Alters bekannt sei. Von schwarzen Bienen, welche mit den Drohnen ausgetrieben würden, wisse er nichts, könne auch nicht absehen, wie man es einer solchen, wenn es beobachtet würde, ansehen wollte, daß sie keine fremde, es sei Raubbiene oder zufällig verirrte, sei. In Folge dieser Behauptung erhob sich ein langdauernder wissenschaftlicher Streit über die Existenz oder Nichtexistenz der schwarzen Drohnenmütterchen, in welchem das bedeutendste Material gegen Dzierzon durch Präsidenten Busch, Ephorus Frank, Lehrer Rothe und Dr. Vogt beschafft wurde. Freiherr von Berlepsch erwies sich auch hier als einen tüchtigen Mitkämpfer Dzierzon's und gelang es ihm, die Schwarzen als ein besonderes viertes Glied des Bienenstaates, wie Matuschka, Magerstedt u. A. sie hingestellt hatten, durch seine großartigen Experimente zu beseitigen. Indeß berücksichtigte er ebenso wie Dzierzon nur die braunschwärzlichen und die glänzend rußschwarzen, während die Vertheidiger der schwarzen Drohnenmütter entschieden hervorhoben, daß sie weder die braunschwärzlichen, die ihren Rock bereits abgetragen, noch die rußschwarzen gebrühten, sondern die gutbehaarten schwarzen, sommertrocknen meinten. Und in der That giebt es unter den

Mein auf einer festen Grundlage errichtetes System sollte sich aber auch auf alle diejenigen Insekten ausdehnen, bei denen man fortpflanzungsfähige Individuen

---

Bienen in der flugbarsten Zeit immer vereinzelte, gelegentlich auch wohl, wie das von Huber angeführte Beispiel beweiset, in größerer Anzahl, die, ohne gerupft zu sein, in Schwarz einhergehen. Doch ist diese Farbe eine rein zufällige und begründet keinerlei charakteristischen Unterschied.

Die individuelle Färbung der thierischen Organismen ist von den Pigmenten abhängig, die vorzüglich an häutige Gebilde, zumal ans Horngewebe, bei den Insekten also ans Chitin, einen eigenen, der Hornsubstanz ähnlichen, aber von ihr auch wieder wesentlich unterschiedenen Stoff, woraus die äußere Umhüllung derselben besteht, gebunden ist. Die durchgreifende Färbung der verschiedenen Gruppen beruht auf bis jetzt noch unbekannten Gesetzen, von denen aber bei all ihrer Festigkeit vereinzelte Abweichungen überall angetroffen werden, ohne daß es uns beikommen kann, darin gleich charakterische Unterschiede erkennen zu wollen. Häufig sind diese Abweichungen zufällige Naturspiele, öfters die Folgen einer Störung der organischen Funkzionen, seltener auch das Ergebniß psychischer Einwirkungen. Ich darf nur auf weißgefleckte Mohren, Albinos, schwarze und weiße Hirsche, Rehe, Füchse, Eichhörnchen u. s. w., auf Blau- und Gelbsucht, ergrautes Haar u. dgl. hinweisen, um hinreichend verstanden zu werden. Dieselben Erscheinungen finden wir auch in der Bienenwelt wiederholt. Eine und dieselbe Färbung für alle Individuen, die zu derselben Art gehören; sie basirt auf den Pigmentmolekülen, die in den Zwischenräumen der Elementartheile des Chitin abgelagert sind. Die Pigmente, die chemisch aus Eiweis und Kohle zusammengesetzt sind, verdanken ihr Dasein dem Blute, worauf Ernährung, Athmung und psychische Affekzionen einen wesentlichen Einfluß ausüben. Wie wir nun durch die ganze Thierreihe hindurch auf Abweichungen hinsichtlich der Gemeinfarbe stoßen, so auch bei den Bienen. Von weißen Bienen ist öfter berichtet. Ich selbst habe eine solche angetroffen. Sie war schmutzigweiß am ganzen Körper; am dunkelsten war der Kopf, besonders die Augen, heller der Thorax, noch heller der Hinterleib, am hellsten die Beine. Sie glich den Bienen, die wir so oft ausgewachsen, aber ohne Pigmentfärbung aufs Bodenbrett herabgeworfen finden, nur hatte sie einen Anflug von hellem Gelb, was jenen fehlt. Diese Biene war offenbar gesund; ich sah sie zweimal von ihren Ausflügen heimkehren, das letzte Mal schwer beladen. Oefter, als weiße Bienen, kommen schwarze vor, die sich in keiner Beziehung mit denen Dzierzon's oder von Berlepsch's identifiziren lassen; sie haben keine zerschlissene Flügel, sind völlig behaart, gehen regelmäßig ihren Berufsgeschäften nach, obwohl sie selten recht vollgesogen oder mit starken Ballen beladen zurückkehren, zeigen sich erst mit der vollen Tracht und hören im Herbste wieder auf zu existiren. Sie kommen ebenso gewiß schwarz schon aus der Zelle, wie die weißen weiß daraus hervorgehen. Woher die Differenz der Färbung bei diesen und bei jenen rühren mag, wer kann's mit Sicherheit angeben? Bei den weißen war's vielleicht eine Laune der Natur, begründet in abweichender Ernährung, bei diesen liegt möglich eine Desorganisazion irgend einer Art vor, die auf die Pigmentbildung influirte, wie ich denn wirklich auch wahrgenommen zu haben glaube, daß ihre Athmung eine lässigere war. Wie viele ich ihrer aber auch mikroskopisch untersuchte, bei keiner habe ich irgend eine Abweichung wahrgenommen, die mir auch entfernt

beobachtet hat, d. h. auf die Hummeln, die Wespen und Ameisen; denn nach der Meinung eines großen Naturforschers hat ein Organ eine um so größere Bedeu-

---

nur eine Berechtigung gegeben hätte, sie als charakterisch von den übrigen Arbeitsbienen verschiedene Individuen anzusehen.

Daß Bienen durch Alter und Arbeit ihr Haar verlieren und dadurch ein dunkleres Ansehen gewinnen, namentlich auch durch stärkere Einschachtelung der Hinterleibsringe eine winzigere Gestalt bekommen, ist den Bienenzüchtern genugsam bekannt.

Man hat die Erscheinung der rußschwarzen Bienen dadurch zu erklären gesucht, daß sie als Näscher oder Räuber sich mit Honig beschmierten, in enge Ritzen einzudringen suchten und gerupft wurden. Indeß darin kann der Grund ebenso wenig gesucht werden, als in dem Schweiße und Brodem, der mitunter in einem Stocke entstehen kann, sondern er kann nur in psychischen Einwirkungen liegen, in deren Gefolge Schweiß und Brodem allerdings auch aufzutreten pflegen. Unter den psychischen Einwirkungen steht die Angst oben an, da das Thier vorzugsweise von ihr beherrscht wird und keinerlei Moderator erhalten hat, welche derselben als Gegengewicht dienen könnte. Wie mächtig aber die Angst auf die Umgestaltung des Pigments einwirkt, habe ich an der vorerwähnten weißen Biene gesehen, die zusehends sich dunkler färbte, nachdem ich sie auf eine Nadel gespießt hatte, so daß sie beim Verhauchen ihres letzten Athemzuges sich nur wenig noch von einer gewöhnlichen Biene unterschied; bloß die Beine behielten ihre helle Färbung. Aber neben der Angst influiren noch andere seelische Zustände auf die Bienen, deren Wirkungen dieselben Einflüsse auf das Pigment ausüben können. Dahin gehört etwa der ungemessene Eifer, die ungerechtfertigte Gier. Gebe ich einem Stocke einen mit Kandis gefüllten Aufsatz, so mögen sich die Bienen in demselben noch so sehr drängen und auf und übereinander lagern, es färbt sich keine schwarz und keine verliert ein Haar, weil sie sich's bewußt sind, daß ihnen der Besitz nicht streitig gemacht wird. Sobald ich aber Kandis vor stark besetztem Stande im Freien ausstelle, und alle Stöcke das Ihrige beanspruchen, sehe ich gar bald nur einen Haufen Bienenneger auf dem Zucker lagern. Nicht Schweiß, nicht Brodem, nur die Gemüthsbewegung wirkt so kräftig ein, daß dadurch eine nachtheilige Rückwirkung auf den Organismus ausgeübt wird, welche ihre zerstörende Kraft zunächst und unmittelbar auf das Chitin, später aber auch auf die Lebenskraft äußert. Das Pigment wird dadurch an sich dunkler gefärbt, und diese dunklere Färbung tritt um so greller hervor, jemehr die dichte Behaarung in Folge der gestörten Lebensordnung verloren geht. Die Härchen, womit die Bienen überkleidet, sind freilich im normalen Zustande auf der äußeren Oberfläche des Hautskeletts ziemlich stark befestigt, lösen sich aber bei leiser Berührung schon ab, wenn der Boden, worin sie Wurzel geschlagen, durch krankhafte Zustände zu sehr gelockert wurde. Schweiß und Brodem an sich können diese Einwirkung nicht haben, sie können namentlich nicht von außen in das Hautskelett eindringen, was die eigenthümliche Beschaffenheit der Hornsubstanz, insbesondere die des Chitins nicht zuläßt.

In dem von Huber oben angeführten Falle müssen wir uns die schwarzen Bienen durch irgend eine Desorganisazion zu erklären suchen, die sie schon mit auf die Welt gebracht haben, und die so bedeutend sein mochte, daß sie dem ihnen auferlegten Berufe nicht genügen konnten, weßhalb sie von den gesunden Genossen als unnütze Mitglieder ausgeschieden werden mußten.

tung in der thierischen Haushaltung, je weiter es verbreitet ist.

Wir wollen nun prüfen, ob diese Regel in vorliegendem Falle eine Ausnahme erleidet, oder ob man auch hier wieder auf die Einheit des Planes stößt, den man anderswo in den Werken der Schöpfung wahrnimmt.

Ehe man die Eierstöcke der Bienen entdeckt hatte, konnte man von der Fruchtbarkeit einiger unter ihnen noch nicht auf das Geschlecht der ganzen Art schließen; war aber einmal erwiesen, daß beide Erscheinungen gleichzeitig bei den Bienen vorkommen, so darf man, glaube ich, überall, wo eins von beiden sich mit denselben Umständen kund giebt, nach der Analogie auch das andere zulassen.

Nach den Beobachtungen Riem's giebt es mitunter fruchtbare Arbeiter in den Stöcken, die aber immer nur Drohneneier legen.

Ich glaube, diese Thatsache im 5. Briefe zur Evidenz gebracht zu haben, ja noch mehr, ich habe die Ursache nachgewiesen, der man die Erscheinung der fruchtbaren Arbeitsbienen zuschreiben muß. Eine Nahrung, die derjenigen entspricht, welche die Königinnen erhalten, bringt die auffällige Veränderung hervor, welche ihre Körperbeschaffenheit nachweis't. Es müßte von großem Interesse sein, wenn man das Verhalten dieser halbfruchtbaren Bienen, dieser Weibchen, deren äußere Kennzeichen dieselben, wie die der Arbeiter sind, genau beobachten könnte; ihre geringe Anzahl macht eine solche Beobachtung aber fast unmöglich. Vielleicht könnte man aber ihren Schritten unter einer geringen Zahl Arbeiter folgen, wenn man ihrer mehre in Kistchen, deren sich Schirach zur Königinnenzucht bediente, heranzöge. Ich selbst habe diesen Versuch noch

---

Die Drohnenmütter, als wesentliche Mitglieder eines Bienenvolkes, wurden aber erst dann auch von ihren entschiedensten Vertheidigern gänzlich aufgegeben, als es Dzierzon gelungen war, die italienische goldgefleckte Biene nach Deutschland zu übersiedeln und durch sie aufs klärlichste und unwiderleglichste zu beweisen, daß die Königinnen allein die Eier zu Drohnen und Arbeitern legen, und daß es neben ihr keine Drohnenmütter als wesentliche Mitglieder eines Bienenvolkes geben könne. Erst von da an war der Streit über diesen Punkt als beigelegt anzusehen.
K.

nicht angestellt, gedenke ihn aber auszuführen, sobald die Jahrszeit sich dazu günstig erweisen wird; zugleich wird man auch beobachten können, ob die Fruchtbarkeit dieser Arbeiter von denselben Umständen begleitet ist, wie die der Königinn. Diese Untersuchungen sind für die Geschichte der Bienen, wie für die der Zeugung und der Entwicklung der Fähigkeiten und Organe der Insekten überhaupt gleichwichtig. Gegenwärtig beschränke ich mich darauf, nachzuweisen, daß diese Erscheinung sich bei allen in Gesellschaften lebenden Insekten wiederholt. In der bereits angezogenen Abhandlung habe ich nachgewiesen, daß es auch bei den haarigen Hummeln fruchtbare Arbeiter giebt, die Eifersucht geschildert, welche durch das Gefühl der Mutterschaft sich bei diesen Individuen entwickelt, und ihre Eifersucht, ihre Wuth und alle einzelnen Umstände ihrer Eierlage beschrieben. Bei der Vergleichung dieser kleinen Mütter mit den eigentlichen Weibchen konnte ich nur einen Größenunterschied entdecken, da ich aber damals noch nicht hatte ausfindig machen können, ob die fruchtbaren Arbeiter Individuen beiderlei Geschlechts hervorbrächten, habe ich mich nachträglich einer Untersuchung unterzogen, die in Beziehung auf die fruchtbaren Arbeiter unter den Honigbienen von Wichtigkeit ist.

Ich stellte zu dem Behufe ein Nest der schwarzrothen Hummeln (hemoroïdalis Lin.) in einem gewöhnlichen Kasten in mein Fenster. Ich bemerkte bald, daß die Volksmutter nicht allein fruchtbar war. Die Bewegung und Aufregung dieser Hummeln an jedem Nachmittage, ihre Eifersucht und zuletzt ihre Eierlage lieferten mir dafür den Beweis. Es könnte scheinen, daß es ein Leichtes gewesen wäre, sich über das Ergebniß ihrer Fruchtbarkeit Gewißheit zu verschaffen; ein Umstand jedoch konnte mich leicht beirren und dem mußte ich vorbeugen.

Die gemeinsame Mutter legte oft in dieselben Zellen, in welche auch die fruchtbaren Arbeiter ihre Eier absetzten; ich konnte also nicht mit voller Bestimmtheit entscheiden, welcher Eierlage die aus ihnen hervorgehenden Hummeln zugeschrieben werden mußten, wenn ich sie nicht gänzlich

trennte. Das von mir zu dem Ende angewendete und mit vollem Erfolge gekrönte Verfahren war folgendes.

Wir trennten ein Wabenstück, welches keine Brut enthielt, von dem Neste ab und legten es in ein offenes Kästchen, das wir auf derselben Stelle beließen, wo die Hummeln ihr Nest zu finden gewohnt waren; die Mutter und ein Theil des Volks wurde mit der andern Hälfte in ein entferntes Fenster gestellt. Ich rechnete darauf, daß die auf Tracht ausgeflogenen Arbeiter diejenige bevölkern sollten, welche ohne Bewohner geblieben war. Wirklich ließen sich auch diese Hummeln bei ihrer Rückkehr auf dem Bruchstück, welches man an die Stelle ihrer Kuchen und ihrer Brut gestellt hatte, unbefangen nieder, obgleich sie die vorgegangene Veränderung wahrzunehmen schienen. Ich hoffte, daß sich unter diesen Arbeitern auch fruchtbare finden würden und fand mich in meiner Erwartung nicht getäuscht; denn noch am Nachmittage desselben Tages, an welchem die Theilung oder der künstliche Schwarm gemacht worden war, erbauten die Arbeiter eine Zelle, um ihre Eier darin abzusetzen, und ich sah mehre derselben legen. Mit jedem Tage wuchs die Zahl der Eier; bald schlüpften auch Larven aus, die sich in Nymphen und nach Monatsfrist in wirkliche Hummeln verwandelten. Sorgfältig untersuchte ich sämmtliche Individuen, welche aus ihrer Zelle ausschlüpften; sie waren ohne Ausnahme Männchen.

Diese Männchen glichen in jeder Beziehung denen, die aus den Eiern der Weibchen hervorgingen, sie waren ebenso groß und ebenso gezeichnet. Ich hatte zu diesem Versuche die schwarzrothen Hummeln gewählt, weil ihre Männchen an den grünlichen Haarstreifen auf dem Rückenstücke und einem Flecken von derselben Farbe vor der Stirn kenntlich sind.*) Ich konnte mich also nicht täuschen und kann versichern, daß weder ein Arbeiter, noch ein Weibchen in diesem Neste sein Entstehen erhielt, während im Hauptneste sowohl Weibchen,

*) Ein sicheres und untrügliches Unterscheidungszeichen zwischen männlichen und weiblichen Hummeln ist der Stachel, der den Männchen fehlt, den Weibchen, den ausgebildeten, wie den unentwickelten, aber eigen ist. K.

als Männchen geboren wurden. Es besteht also eine große Uebereinstimmung zwischen den haarigen Hummeln und den Honigbienen; zu bemerken ist noch, daß fast alle Arbeiter dieses Nestes bis auf einige sehr kleine fruchtbar waren; wenigstens habe ich sie nicht auf der That ergriffen, während die meisten andern unter meinen Augen gelegt haben.

Ich will auch ein weiteres schlagendes Beispiel von der Allgemeinheit dieses Gesetzes anführen, welches zugleich beweis't, daß die Natur keine eigentliche Geschlechtslose hervorbringt. Herr Perrot, welcher uns bereits mehre interessante Thatsachen mitgetheilt hat, gestattete mir, eine Beobachtung zu veröffentlichen, welche die meinige unterstützt.

Er beobachtete ein Wespennest mit der ängstlichen und scharfblickenden Aufmerksamkeit, die den wahren Naturforscher beurkundet, und sah eine der Arbeiterinnen zu wiederholten Malen Eier legen; mit großer Spannung erwartete er, was aus den Eiern dieser Wespe hervorgehen werde, indeß eine zufällige Zerstörung des Nestes machte ihm die Verfolgung der völligen Entwicklung der Nymphen unmöglich; dennoch hielt er sich, da er sie sorgfältig untersucht hatte, überzeugt, daß sie sämmtlich männlichen Geschlechts waren. Ich darf mir es nicht erlauben, die anziehenden Umstände, welche die Entdeckung des Geschlechts der Wespenarbeiter und ihrer männlichen Nachkommenschaft darbietet, zu veröffentlichen; sie sind aber ganz dazu geeignet, die Beziehungen, welche zwischen Bienen, Hummeln und Wespen bestehen, zu bestätigen.

Auch die Ameisen liefern uns hierfür eine auffallende Analogie; wir haben freilich die Arbeiter nie Eier legen sehen, sind aber Zeugen ihrer Verhängung gewesen. Diese Thatsache könnte von mehren Mitgliedern der Genfer Naturforscher-Gesellschaft, denen wir sie vor Augen gestellt haben, bezeugt werden. Die Verhängung mit dem Männchen hatte immer den Tod der Arbeiterinn zur Folge. Ihre Bildung gestattet ihnen also nicht, Mutter zu werden; dennoch beweis't der Instinkt der Männchen, daß sie dem weiblichen Geschlechte angehören.

All diese Thatsachen beweisen, daß es in dieser Ordnung der Insekten keine Geschlechtslose giebt, die den fortlaufenden Zusammenhang der Natur unterbrechen würden; denn so viel ich weiß, giebt es deren in keiner andern Klasse. *) Wohl findet man mitunter beide Geschlechter in einem Individuum vereinigt; aber Geschlechtslose würden nach meiner Vorstellung Mißgeburten und ganz gegen die Natur sein.

Wer wird jemals die seltsame Besonderheit zu enträthseln im Stande sein, daß die Arbeiter der in Genossenschaft lebenden Insekten nur Eier zu Männchen legen können, wenn sie sich fruchtbar erweisen? Wer kann von der Ursache einer solchen Thatsache Rechenschaft ablegen? Diese Insekten haben Eierstöcke, die denen der Königinnen oder der Mütter, die ihnen das Leben gegeben haben, ähnlich sind, und doch erfreuen sie sich nur einer halben Fruchtbarkeit; ebenso wenig begreift man, warum Königinnen, die erst drei Wochen nach ihrer Geburt fruchtbar wurden, nur noch Drohneneier legen. Diese beiden Erscheinungen haben ohne Zweifel in ihrer Veranlassung irgend einen Zusammenhang. **)

Der Meinung eines großen Physiologen zufolge ist der Samen nur ein besonderes Reizmittel, der auf die Keime wie eine wesentliche und ihrer Entwicklung entsprechende Nahrung wirkt. ***) Bonnet machte von dieser Hypothese Anwendung, um die Schirach'sche Theorie zu erklären. Er sagt irgendwo: »Auf anscheinend zuverlässige Versuche gestützt, halte ich es für wahrscheinlich, daß die Samenflüssigkeit ein wirklich nährendes Fluidum und Reizmittel ist; ich habe dargethan, wie sie die größten Veränderungen

---

*) Oder sollten sie sich etwa bei den kriegerischen Termiten finden? H.

**) Unbedingt findet ein Kausalnexus statt. Derselbe ist in früheren Bemerkungen bereits nachgewiesen und liegt eben darin, daß bei den Bienen das männliche Geschlecht ohne männliches Sperma durch die alleinige schaffende Kraft des Eierstocks erzeugt werden kann. Darum können nicht begattete Königinnen und begattungsunfähige Arbeitsbienen mit entwickeltem Eierstocke wohl Drohnen, aber keine Arbeitsbienen erzeugen. K.

***) Vergl. hierzu die Bemerkungen S. 30 und 31. K.

in den inneren Theilen der Embrionen hervorbringen kann. Es scheint mir demnach nicht unmöglich, daß eine besondere und reichlichere Ernährung in den Maden der Bienen Organe entwickeln könne, die ohne sie nie entwickelt sein würden, und glaube ich, daß es an sich ziemlich gleichgültig ist, ob diese neue Nahrung den Organen durch den Verdauungskanal oder auf irgend einem andern Wege zugeführt wird, wenn sie nur die Eigenschaft besitzt, dieselben nach allen Richtungen zu erweitern. Es läge darin für diese Organe eine Art Befruchtung, welche der Art angemessen und ebenso wirksam wäre, als diejenige, welche dem Thiere selbst sein Dasein giebt.«

Sollte es unmöglich sein, daß diese so wesentliche und von derjenigen, welche die gemeinen Larven gewöhnlich erhalten, so abweichende Nahrung, wenn sie den in der Nähe der Königszellen erbrüteten Larven zu spät oder in ungenügender Menge gereicht wurde, eine der zu sehr verzögerten Befruchtung der Königinnen analoge Wirkung haben könnte? Sollten die Eierstocksstränge nicht zu straff werden, um gewissen Eiern die Entwicklung zu gestatten, wenn der männliche befruchtende Same oder der königliche Futterbrei letzteren nicht Kraftfülle genug verleiht, um in einem entgegengesetzten Sinne zu wirken, und das Gleichgewicht aufheben? Indem ich diese Vermuthung aufstelle, vermeine ich nicht, alles zu erklären, und fühle sehr wohl, daß sie ebenso gut angegriffen als vertheidigt werden kann; ich glaubte aber nicht, sie unerwähnt lassen zu müssen, weil sie mir dem Nachdenken und den Versuchen der Physiologen einen neuen Weg zu eröffnen schien.

Nachdem ich nun das Geschlecht der Arbeitsbienen, soweit es menschlicherweise gehofft werden konnte, festgestellt habe, will ich die Vorwürfe, welche Schirach durch den neapolitanischen Professor Monticelli, den Verfasser des Werkchens: Die Bienenzucht auf der Insel Favignana, gemacht sind, einer Prüfung unterwerfen. Dieser Schriftsteller beschuldigt den deutschen Forscher, sich für den Erfinder der künstlichen Schwärme oder Ableger auszugeben, die Idee dazu aber aus dem Verfahren eines kleinen, auf

einem im Mittelmeere unfern der sizilianischen Küste belegenen Felsen wohnenden Volkes entlehnt zu haben. Schirach war aber weit entfernt, sich für den Erfinder einer Methode auszugeben, welche schon lange vor ihm in seiner Gegend im Gebrauche war. Von jeher ist die Praxis der Theorie vorhergegangen; der Erfolg erst führte auf die Wahrheiten, auf denen er beruhte, und die Kenntniß dieser Wahrheiten sichert ihrerseits den anfänglich schwankenden Gang der Züchter. Gewiß wird niemand die Entdeckung dieser Theorie in Anspruch nehmen, welche der Lausitzer Beobachter nur mit der größten Mühe zur Geltung brachte, und um deretwillen sogar der in seinen Urtheilen so vorsichtige Bonnet die Mitglieder des Lausitzer Bienenzüchtervereins verwarnte, die Verwandlung der Bienenlarven in Königinnen zu vertreten, wenn sie nicht Gefahr laufen wollten, in den Augen wirklicher Naturkenner allen Kredit zu verlieren.

Nur eine ausgeprägte Liebe zur Wahrheit konnte Schirach und seine Anhänger veranlassen, für eine Sache, die unter solchen Auspizien hervortrat, in die Schranken zu treten. Seine Entdeckung erzählt er in folgender Weise.

»Als ich am 12. Mai Brut aus einem Korbe ausschnitt, hatte ich mich genöthigt gesehen, übermäßig viel Rauch anzuwenden, um die Bienen in den Kopf ihrer Wohnung hinaufzutreiben. Sie wurden dadurch mehr belästigt, als mir lieb war, mehre entwichen aus dem Stocke und mit ihnen auch die Königinn, ohne daß ich dessen gewahr geworden war; meine jüngste Tochter aber, die mir bei dieser Operazion half, hatte sie bemerkt, und ihre Angabe bestätigte sich auch.

Aus den Klagetönen der im Stocke zurückgebliebenen Bienen hätte man allein schon abnehmen können, daß die Angehörigen dieses Volks mit vereinter Stimme das Unglück und den Verlust einer geliebten Königinn beklagten; ich suchte überall nach, durchlief den Obst- und Küchengarten, sogar die nächstgelegenen Wiesen, ohne so glücklich zu sein, meine entflohenen Bienen ausfindig zu machen. In der Voraussetzung, daß das Volk dieses Stocks ohne

Königinn rettungslos würde verloren sein, beschloß ich, ihm durch Einstellung einer Wabe mit dreierlei Brut, wie ich ihm ausgeschnitten hatte, eine neue zu verschaffen.

Am **13.** Morgens wollte ich die Tags vorher unterschnittenen Stöcke, die in der darauf folgenden Nacht immer ihren Unrath auszustoßen pflegten, reinigen. Ich näherte mich dem Stocke, dessen Königinn die Flucht ergriffen hatte, und bemerkte vor ihm auf der Erde ein Knäuel Bienen, von der Dicke eines Apfels. Ueber diesen Anblick verwundert, trennte ich sie aus einander, um zu sehen, ob vielleicht die verlorne Königinn sich unter diesem kleinen Haufen befinde. Und sie war wirklich darunter. Ich brachte sie vor das Flugloch des Stocks, der die seinige verloren hatte, und auf der Stelle wurde sie von Bienen umgeben. Der außergewöhnliche Zusammenlauf, das Getreibe, und das freudige Gebrause, welches sie auf ihren Klageruf folgen ließen, das alles überzeugte mich, daß es auch wirklich ihre Königinn sein mußte. Um mich davon noch gewisser zu überzeugen, wollte ich sie in den Stock selbst setzen, den ich deßhalb aufheben ließ; wie groß war aber mein Erstaunen, als ich, indem ich sie zwischen die Waben wollte laufen lassen, wahrnahm, daß die darin zurückgebliebenen Bienen bereits drei verschiedene Königszellen angelegt und beinahe vollendet hatten. Betroffen von der Thätigkeit und dem Scharfsinne dieser Thierchen, sich vor dem Untergange, mit dem sie bedroht wurden, zu bewahren, betete ich voll Bewunderung die unendliche Güte Gottes an, die er in der Fürsorge für die Erhaltung des Werkes seiner Hände offenbarte. Um nun zu sehen, ob die Bienen ihr Werk fortsetzen würden, riß ich zwei der erwähnten Zellen aus und ließ ihnen nur die dritte. Am folgenden Morgen sah ich zu meiner größten Ueberraschung, daß sie aus derselben alle Nahrung entfernt hatten, um die darin befindliche Made zu hindern, sich in eine Königinn umzugestalten; seltsam. Giebt es wohl etwas Auffälligeres, etwas vom einfachen Mechanismus sich mehr Entfernendes?«

Die Entdeckung dieser Art der Umgestaltung mußte das

Ablegermachen bald leichter und weniger kostspielig machen. Vorher hielt man es für nothwendig, den Bienen große Waben mit dreierlei Brut zu geben; Schirach wies nach, daß eine einzige Zelle mit einer dreitägigen Made genüge, um des Erfolges gewiß zu sein, und brachte verschiedene Verbesserungen in der Bildung künstlicher Schwärme in Vorschlag. Nie aber dachte er daran, sich die Erfindung dieser Methode anzueignen; um sich davon zu überzeugen, braucht man nur ein Bruchstück aus einem Briefe seines Schwagers Wilhelmi, der gar nicht geneigt war, ihm auch nur in einem Punkte nachzugeben, zu lesen.

»Seit langem, schreibt er an Bonnet, bildet man in hiesiger Gegend künstliche Schwärme, sobald man im Monat Mai Brut in einem Stocke findet; diese Methode ist durch Schirach's Versuche vielfach verbessert worden, wie das auch die Akten unserer Gesellschaft aus den Jahren **1766** und **67** nachweisen.«

Die Briefe, aus denen ich diese Bruchstücke entnommen habe, sind in dem Werkchen Schirach's: Die Naturgeschichte der Bienenköniginn, welches von Blassiere ins Französische übersetzt ist, abgedruckt worden. Wenn er sich nun die Entdeckung der Bildung künstlicher Schwärme hätte aneignen wollen, würde er dann wohl in einem von ihm verfaßten Werke die authentischen Beweise für das Alter dieses Verfahrens geliefert haben?

Der italienische Autor, der seinem Vaterlande die Ehre der Erfindung künstlicher Schwärme sichern wollte, und darüber vergaß, daß die große Genossenschaft der Wissenschaften weniger sich die Erfindungen streitig zu machen, als ihren Nutzen zu erweisen und zu vervollkommnen sucht, schuldigt Schirach unverhohlen an, die Idee zu den künstlichen Schwärmen in Favignana, dieser abgelegenen Insel, wo Reisende selten nur landen, geschöpft zu haben. Die Aehnlichkeit des Namens, den Columella der Bienenbrut (pullus) gab, mit demjenigen, den auch die Bewohner dieser Insel ihr beilegen (pullo), verleitete ihn zu der Annahme, daß schon die Römer, vielleicht gar die Griechen schon die Methode Favignana's gekannt haben, und die

Uebereinstimmung der Fußzahl, welche Schirach und die Bewohner dieser Insel für die Entfernung der Mutterstöcke beim Ablegermachen feststellen, scheint ihm ein ausreichender Beweis für das Plagiat des Sekretärs der Lausitzer Gesellschaft. Doch man muß ihn selbst hören, wie er sein Werkchen einleitet.

»Von dem Wunsche getrieben, meinen Mitmenschen, vorzugsweise aber Italiens Bewohnern, nützlich zu werden, habe ich mich entschieden, in vorliegender Abhandlung die Methode zu beschreiben, nach welcher die Einwohner von Favignana die Bienenzucht betreiben. Diese Methode ist in mehr, als einer Beziehung von der im Königreiche Neapel und dem übrigen Italien betriebenen verschieden und verdient um so mehr bekannt gemacht zu werden, als sie mit der zweckmäßigen Wanderzucht noch die Kunst, künstliche Schwärme zu bilden, verbindet, die in Europa als ein Erzeugniß und eine Erfindung Schirach's angesehen wird, während doch die Favignaneser dieselbe allgemein und seit so langem schon anwenden, daß sie bei ihrem Verfahren noch die lateinischen Namen beibehalten haben. Wir benutzen diese Veranlassung, um Italien die ihm gebührende Ehre zu vindiziren, die in diesem Punkte wie in so vielen andern von schlauen Fremdlingen herabgewürdigt ist, die auf ihren Reisen in unserem Lande, bei ihrem Durchstöbern unserer Bibliotheken, in ihrem Verkehre mit unsern Gelehrten, aus unsern Büchern die schönsten Erfindungen entnommen haben, um sich selbst damit zu zieren.

Unstreitig wird jeder, der diese Abhandlung lies't und das favignanesische Ablegermachen mit dem Schirach'schen vergleicht, ohne weiteres einsehen, daß dieses aus jenem entlehnt ist, wie ich weiter unten ausführlicher mittheilen werde. Ich muß indeß einräumen, daß auch die Griechen und Türken auf den Inseln des jonischen Meeres künstliche Schwärme bei ihrer Bienenzucht anwenden, wodurch Schirach zu ihrer Kenntniß gelangen konnte. Da aber die Methode Favignana's ausgebildet, vollendet und im Erfolge sicher ist, so ist es recht und billig, seinen Bewohnern die

Ehre zuzuerkennen, einen so praktischen Gebrauch bewahrt zu haben, der eben so viel Scharfblick und Nachdenken bei unseren Vorfahren voraussetzt, als es an Sorgfalt allen denen gefehlt hat, welche die Bienen beobachtet und uns ihre Beobachtungen mitgetheilt haben.

Schirach gilt bei den Leuten jenseits der Berge für den Erfinder künstlicher Schwärme, die noch jetzt in Deutschland und dem Norden so viel Aufsehen machen. Die Favignanesen kannten die Erfindung derselben lange vor dem Einbruch der Barbaren und wenden sie in zweifacher Weise an, deren eine und zwar die großartigere, allgemeinere und vollendetere, Schirach gar nicht kennt, sondern nur die zweite Methode der Favignanesen nachahmt u. s. w.«

Ich will nicht all die Behauptungen dieser Art, von denen das Büchelchen wimmelt, und welche durchweg beweisen, daß der Verfasser Schirach gar nicht einmal gelesen hat, anführen; ebenso wenig will ich der Seitenhiebe erwähnen, die Monticelli auf mich persönlich gerichtet hat; es ist augenfällig, daß er, von nazionalen Vorurtheilen geblendet, mir's nicht verzeihen konnte, daß ich dem Gelehrten, den er gar zu gern als einen Plagiarius darstellen möchte, hatte Gerechtigkeit widerfahren lassen.

Wenn die Liebe zur Wahrheit diesen Autor veranlasst hätte, die Thatsachen zu prüfen, die er leugnet, wenn er durch eigene Beobachtungen in denen Burnen's Irrthümer entdeckt hätte, dann könnte man ihn nur der Leichtfertigkeit wegen tadeln, mit welcher er sich ausspricht. Aber sein Unglaube beruht lediglich auf der Autorität eines gewissen Tanoja, der freilich ein ehrenwerther Mann sein kann, dem wir aber doch unmöglich, wie der neapolitanische Professor, beipflichten können, daß es in jedem Stocke drei von einander gänzlich unabhängige Bienenarten gäbe, nämlich männliche und weibliche Drohnen, Königinnen und Arbeiter beiderlei Geschlechts, daß jede Art ihre besonderen Zellen baue, die Königinn die königlichen Zellen, die Drohnen diejenigen ihrer Art und so ferner. Wenn Monticelli die Autorität eines Reaumur, de Gers, Geoffroi, Linne,

Buffon, Swammerdam, Latreille u. s. w. verwirft, weil sie die Hypothesen des gelehrten Pater Tanoja nicht gekannt haben, so darf ich mich nicht beklagen, mit diesen Beobachtern gleiches Geschick theilen zu müssen; ich bin dem neapolitanischen Professor vielmehr zum Danke verpflichtet, daß er auch meinen Namen auf eine so ehrenvolle Proskripzionsliste gesetzt hat.

Man kann sich des Bedauerns nicht erwehren, in Monticelli's Werke auf solche Flecke zu stoßen, denn davon abgesehen, enthält es eine ziemlich gute Anweisung zur Behandlung der Bienen und zur Bildung künstlicher Schwärme; es ist anziehend und gewandt geschrieben, enthält eine treffliche Bestätigung der Schirach'schen Grundsätze, und man muß sich nur wundern, daß ein Schriftsteller, dessen naturgeschichtliche Kenntnisse aus den besten Quellen geschöpft zu sein schienen, in seinen Anmerkungen dem ungereimtesten Systeme hat folgen können.

Die gewerbfleißigen Favignanesen fertigen ihre Wohnungen aus Holz. Es sind länglich viereckige Kasten mit beweglicher Vorder- und Hinterwand; der unten offene Kasten steht auf einem Flugbrette. Mit diesen Stöcken machen sie ihre Schwärme in folgender Weise. Da der Frühling bei ihnen weit früher, als bei uns eintritt, können sie schon Anfang März mit der Vermehrung ihrer Stöcke beginnen. Sobald die Bienen Höschen zu tragen anfangen, halten sie die Zeit zu dieser Verrichtung für günstig; sie entfernen dann den Stock eine Strecke weit vom Bienenstande, öffnen die Hinterwand, treiben die Bienen vermittelst Rauch nach vorn und schneiden darauf ein paar Waben heraus, die in der Regel Honig enthalten; hierauf treiben sie die Bienen nach hinten und entnehmen dem vorderen Theile eine gewisse Anzahl Waben, von denen einige leer, andere mit Brut jeden Alters (mit Arbeiterbrut, die sie lateinische Waben nennen) gefüllt sind. Diese Waben bringen sie nun sogleich in den neuen Stock, den sie zu dem Ende umgekehrt und oben offen bereit halten, stellen sie in demselben in derselben Ordnung wieder auf, in welcher sie dieselben im Mutterstocke gefunden haben

und befestigen sie mit Pflöcken, die sie von außen einstecken; ist das geschehen, so bringen sie den neuen Stock auf die Stelle des Mutterstocks und entfernen diesen funfzig Schritt weit vom Bienenstande. Die von der Tracht zurückkehrenden Bienen, die einen Stock vorfinden, der demjenigen ähnlich ist, aus welchem sie ausgeflogen sind, ziehen in ihn ein, erziehen die Brut und gedeihen.

Der Erfolg dieses Verfahrens, welches dem Schirach'schen sehr ähnlich ist, bestätigt durchaus die Theorie, die er aufgestellt hat.

Wir nehmen hiervon Veranlassung, einer etwas abweichenden und höchst sinnreichen Methode zu erwähnen, welche von Lombard, einem ausgezeichneten Bienenzüchter und Verfasser eines trefflichen Werkes über praktische Bienenzucht, eingeführt ist.

Das Verfahren Lombard's bildet den Gegensatz zu dem der Favignanesen; statt eines künstlichen Schwarmes bildet er gewissermaßen nur einen beschleunigten natürlichen Schwarm. Er trägt zu dem Ende den Stock, den er zu diesem Zwecke auserseher hat, an einen dunklen Ort, wo derjenige bereits vorgerichtet ist, der den neuen Schwarm aufnehmen soll. Die zilindrische Form seiner Strohkörbe erleichtert sein Verfahren, welches darin besteht, daß er vermittelst Rauchs einen Theil der Bienen und ihre Königinn in die neue Wohnung treibt, darauf den alten Stock auf seinen Platz zurückträgt, damit er durch die vom Felde zurückkehrenden Bienen verstärkt werde, und den Ableger in einer angemessenen Entfernung vom Bienenstande aufstellt. Dieser Abtreibling besitzt eine Königinn, er kann also ohne weitere Nachhülfe fortkommen und genießt eines Vorzuges, dessen die ersten Schwärme sich nicht immer erfreuen, nämlich der Obstbaumblütentracht. Hinsichtlich der Einzelheiten des Verfahrens verweise ich auf Lombard's Werkchen selbst, welches sich in den Händen eines jeden Bienenzüchters finden sollte.

Diese Methode, die, wie man sieht, auf der Nachzucht einer Königinn in einem Stocke beruht, der nur Brut enthält, bestätigt ebenfalls die Lehre Schirach's, weil sie

in einer langen Erfahrung immer mit Erfolg gekrönt worden ist.

So geht also Theorie und Praxis mit einander Hand in Hand, um zu beweisen, daß das Geschick einer Bienenlarve je nach den Umständen aus derselben eine Königinn oder eine Arbeitsbiene machen kann, weil unter beiden Fomen immer ein Weibchen sich findet, welches entweder die physische Anlage zur Mutterschaft, wie sie sich in der Fruchtbarkeit der Königinn beurkundet, oder die Befähigung zur Ammenschaft besitzt, wie sie in der Liebe zu den Jungen und in der sorgsamen Pflege derselben bei den Arbeitsbienen hervortritt. Diese Theilung der Arbeit und des Muthes auf der einen, und der außerordentlichen Fruchtbarkeit auf der andern Seite, die auf dem Geheimnisse der Larvenerziehung beruht, liefert einen der anziehendsten Gegenstände zum Nachdenken, welchen die Naturgeschichte überhaupt darbieten kann. Wir verdanken folglich der Ausdauer und dem Scharfsinne Schirach's eine der merkwürdigsten Entdeckungen, womit die Wissenschaft beschenkt worden ist, und die durch sie ermittelte Wahrheit, wofür ich die thatsächlichen Beweise geliefert habe, schließt sich dadurch, daß sie ein helleres Licht auf die Entwicklung der Organe bei allen Geschöpfen wirft, den wichtigsten Erfolgen physiologischer Forschungen an.*)

*) Ich glaubte, vorstehenden Nachtrag Huber's zum 4. und 5. Briefe als hierhergehörig aus dem zweiten Bande seines Werkes herüberziehen zu müssen. K.

Nachtrag

des Herausgebers.

In einer Anmerkung zu Seite **50** habe ich die Ansicht aufgestellt, daß der Ruthenkanal als Blindsack eine natürliche Oeffnung nach außen nicht besitze, daß darum für Ejizirung des Samens eine künstliche Oeffnung geschaffen werden müsse, und diese nach meiner l. l. motivirten Meinung nur durch Zerplatzen des blindsackähnlichen Ruthenschlauches entstehen könne. Diese Ansicht ist, nachdem sie bereits dem Drucke übergeben war, neuerdings von einem scharfsinnigen Beobachter und tüchtigen Experimentator, dem Dr. Dönhoff, bestritten worden, und da ich die Verantwortung nicht auf mich nehmen mag, bei irgend einem meiner Leser eine unrichtige Vorstellung verschuldet zu haben, so führe ich hier nachträglich dessen entgegengesetzte Ansicht aus Nr. **21** der Bienenzeitung, Jahrgang **1855**, an, damit der Leser selbst sich veranlaßt finden möge, einen prüfenden Vergleich zwischen beiden Ansichten anzustellen.

Dr. Dönhoff spricht sich am angeführten Orte in seinen Beiträgen zur Bienenkunde über den Mechanismus der Begattung bei den Drohnen in folgender Weise aus: »**1)** Das Geschlechtsorgan der Drohne besteht aus Drü-

sen (Hoden und Klebdrüsen), und aus einem Ausführungsgange für ihren Inhalt. Dieser zerfällt in den Ausführungsgang in specie (ductus ejaculatorius) und in die Fortsetzung dieses, den Ruthenkanal (mit Hornschuppen, Borstenhügel, Blindsack und orangegelben Hörnchen). 2) Drückt man den Leib einer Drohne, so springt der ganze Ruthenkanal, von den Hörnchen bis zum Ende, umgestülpt (denn die Hornschuppen, die im Leibe die konvexe Seite nach außen zeigen, haben, wenn der Ruthenkanal vorgesprungen ist, die konkave Seite nach außen; ferner die Hornschuppen, die am weitesten nach oben im Bauch liegen, sind am weitesten vorgetreten, während die Borstenhügel, die im Bauch am weitesten nach unten liegen, weniger weit vorgetreten sind) hervor. 3) Der Ruthenkanal, der im Leibe zusammengefallen ist, ist, wenn er hervortritt, von Luft mehr oder weniger prall ausgedehnt (im letzten Fall sieht man einzelne Luftbläschen); er befindet sich im Zustande der Erekzion. Schneidet man den Ruthenkanal durch, so fällt er zusammen. 4) Die Hoden mit dem Ausführungsgange in specie werden durch das Umstülpen des Ruthenkanals heruntergezogen, sie stülpen sich aber nicht um. Man findet den Ausführungsgang in dem ausgestülpten Ruthenkanale, die Hoden unten im Leibe liegen. 5) An der Spitze des umgestülpten Ruthenkanals öffnet sich der ductus ejaculatorius nach außen, durch ihn ergießt sich der Same. Besser als durch die Beschreibung versinnlicht man sich das Lagenverhältniß, wenn man einen Strumpf in die Hand nimmt und die obere Hälfte, die blind endigt, Hoden und ductus ejaculatorius, das untere offene Ende Ruthenkanal nennt. Stülpt man nun die untere Hälfte nach der Oeffnung hin um, so öffnet sich der Strumpf am untern Ende der blinden Hälfte nach außen. Eben so öffnet sich das Geschlechtsorgan der Drohne, welches im Bauch liegend sich durch das untere Ende des Ruthenkanals nach außen öffnet, wenn es umgestülpt ist, durch das untere Ende des ductus ejaculatorius nach außen.

Hiervon kann man sich auf das evidenteste überzeugen

durch folgenden Versuch. Man drücke den in Erekzion befindlichen Ruthenkanal so stark, daß die Luft wieder in den Bauch zurücktritt. Beobachtet man ihn dann durch eine Lupe, so sieht man einen Tropfen Samen aus dem scheinbar blinden Ende des Ruthenkanals hervortreten. Wischt man nun den Tropfen weg, so sieht man deutlich die Oeffnung des durch die Ruthe durchscheinenden ductus ejaculatorius. Daß keine künstliche Oeffnung in den Ruthenkanal gemacht ist, folgt auch daraus, daß, wenn man die Luft durch Druck wieder in den Ruthenkanal treibt, dieser sich erigirt, während jede Erekzion aufhört, wenn eine künstliche Oeffnung in den Ruthenkanal gemacht ist. Es ist deßhalb unrichtig, wenn man behauptet, der Ruthenkanal (ich unterscheide hier absichtlich nicht zwischen Ruthenkanal und Ruthe, sondern nenne, was von Siebold Ruthenkanal und Ruthe nennt, zusammen Ruthenkanal, um durch Einzelheiten nicht zu verwirren) müsse platzen, um dem Samen Ausgang zu verschaffen, da sich vielmehr eine natürliche Oeffnung vorfindet, und, wenn man sich das ganze Geschlechtsorgan als eine kontinuirliche Röhre vorstellt, natürlich vorfinden muß. Was nun den Mechanismus der Begattung betrifft, so ist die erste Frage: Woher kommt die Luft, die in den Ruthenkanal eindringt? Da der Ruthenkanal im Bauch zusammengefallen ist, so befindet sie sich nicht schon von vornherein im Ruthenkanale; durch den After dringt sie auch nicht ein, da man bei einer unter Wasser gehaltenen Drohne den Ruthenkanal ebenso leicht austreiben kann. Sie muß also aus der Bauchhöhle kommen, die in dieser vorhandene Luft muß in den Ruthenkanal eindringen. Daß die Bauchhöhle in der That Luft enthalte, folgt daraus, daß, wenn man unter Wasser zwischen die Bauchringe einer Drohne mit der Lanzette einsticht, Luftblasen heraustreten, obgleich man auch annehmen könnte, daß sie aus den durchschnittenen Tracheen kommen.

Die zweite Frage ist: Wodurch erfolgt die Umstülpung? 1) Offenbar dadurch, daß die Luft des Bauches gegen den Ruthenkanal preßt. Dies geht daraus hervor, daß man

durch mechanischen Druck den Ruthenkanal umstülpen kann; hierdurch wird ein Druck auf die Luft in der Unterleibshöhle geübt, diese preßt gegen den Ruthenkanal und treibt diesen in seine eigene Höhlung hinein. **2)** Macht man mit der Lanzette Einstiche in den Bauch, wodurch die Luft austritt, so gelingt das Umstülpen nicht mehr so gut. **3)** Ein mechanischer Druck auf den Ruthenkanal selbst erzeugt keine Umstülpung, wie man sich überzeugen kann, wenn man den Ruthenkanal bloß legt und nun denselben zwischen den Fingern preßt. **4)** Ein Umstülpen durch Muskelakzion oder durch kavernöses Gewebe, wie das bei Schlangen, Eidechsen und Gänsen vorkommt, erfolgt nicht; denn hat man eine Drohne in Alkohol getödtet, so erfolgt die Umstülpung ebensogut; ja, hat sie eine Zeitlang in Alkohol gelegen, so erfolgt die Umstülpung viel sicherer, weßhalb man zu Versuchen die Drohnen am besten in Alkohol tödtet und eine Zeitlang darin liegen läßt.

Die dritte Frage ist: Wodurch übt die Drohne einen Druck auf die Luft ihrer Bauchhöhle aus? Vielleicht durch Zusammenziehen der Ringe. Die vierte Frage ist: Kann die Ruthe in die Scheide der Königinn eindringen? Ich machte eine Königinn à la Reaumur unter Wasser scheintodt; nun übte ich mit den Fingern einen Druck auf den Leib, wodurch die Scheide weit auseinander klaffte. Dann brachte ich den Ruthenkanal der Drohne von unten in die Scheide. Er blieb festhängen, bis die Königinn erwachte. Die Meinung des großen Swammerdam (vergl. Bibel der Natur S. **205**), daß der Ruthenkanal nicht in die Scheide eindringen könne, ist also falsch. Nachträglich will ich noch bemerken, daß die junge Königinn, die ich eingeschlossen hielt, durch diese künstliche Befruchtung nicht fruchtbar wurde. Merkwürdig ist auch noch, daß, wenn man den Ruthenkanal umstülpt, die Drohne augenblicklich, wie vom Schlage gerührt, stirbt, während man ihr den ganzen Hinterleib abschneiden kann, ohne daß sie stirbt.«

Ich habe vorstehenden Artikel ohne Verkürzung mitgetheilt, weil derselbe den Mechanismus der männlichen

Geschlechtsorgane der Bienen zu einer klaren Anschauung bringt. Des geehrten Verfassers Behauptung, daß der Ruthenkanal der Drohne vermittelst des Samenausführungsganges eine natürliche Oeffnung nach außen habe, wage ich bei der Zuversicht, mit der er sie, auf zootomische Untersuchung gestützt, hinstellt, nicht zu widersprechen, weil mir bei meinen Beobachtungen leicht etwas Menschliches, d. h. ein Irrthum, begegnet sein könnte, was ich in diesem Augenblicke, wo mir keine Drohne zu Gebote steht, freilich nicht konstatiren kann. Ist Dr. Dönhoff's Darstellung der Drohnenorgane richtig, bilden dieselben eine kontinuirliche Röhre, dann ist begreiflich nichts einfacher und natürlicher, als daß sie sich, nach außen umgestülpt, auch nach außen öffnen müssen. Meine Wahrnehmungen haben mir aber eine durchaus andere Vorstellung von der Beschaffenheit des Ruthenkanals gegeben, von der mich auch die bildliche Darstellung der männlichen Geschlechtsorgane der Bienen, welche Ratzeburg in seiner »Honigbiene, Berlin **1832**« gegeben, und die von Zenker in Klopfleisch's und Kürschner's »die Biene und die Bienenzucht, Jena **1836**« nur nachgebildet ist, nicht abgebracht hat. Nach ihr bilden diese Organe keineswegs eine kontinuirliche Röhre, sondern die Ruthe, oder derjenige Theil des Ruthenschlauchs, der das äußerste Ende der Ausstülpung bildet, als charakteristisches Kennzeichen die vier Hornschuppen trägt und von Reaumur als Linse bezeichnet ist, legt sich als wirklicher Blindsack, mit seinem oberen Ende frei beweglich, auf den ductus ejaculatorius, der unterhalb desselben erst in den Ruthenkanal mündet. Nach dieser Ansicht kann begreiflich von einer natürlichen Oeffnung des Ruthenkanals nach außen durch den Samenausführungsgang nicht die Rede sein, und spricht dafür auch die Erscheinung, die jedem Beobachter bekannt, daß das vollständige Ausstülpen des Ruthenkanals stets mit einem vernehmbaren Laute verbunden ist, der an das Zerplatzen einer Miniaturfischblase erinnert, und mit dem gleichzeitig auch erst die Samenflüssigkeit hervortritt.

Doch, wie gesagt, ich räume die Möglichkeit eines Irrthums von meiner Seite ein und das um so bereitwilliger, als Dr. Dönhoff in seiner Darstellung die Vorstellung Ratzeburg's und Zenker's vollkommen bestätigt, gebe aber nicht zu, daß ich die gegentheilige Ansicht bereits für erwiesen halte.

Inhaltsverzeichniß des 1. Heftes.

Druckfehler.

S. IX, Z. 21 v. o. l. hingeführt st. eingeführt.
S. 75, Anm. 1. Sp. Z. 6 v. o. l. untern st. andern.
S. 100, Z. 32 v. o. l. »ehe« hinter und.
S. 114, Z. 4 v. o. l. denselben st. derselben.

Erklärung der Tafeln.

[Die Reihefolge der Tafeln ist irrthümlich eine andere, wie die im Text innegehaltene; darnach mußte die zweite die erste und die erste die zweite sein, was der Leser freundlich übersehen wolle.]

Tafel 1.

Fig. 1. Die Geschlechtsorgane der Drohnen, der beßren Uebersicht wegen auseinandergelegt.

a. Der Hintertheil des Körpers; der Obertheil des letzten Ringes.

ss. Die sogenannten Samenbläschen.

dd. Die **vasa deferentia.**

qq. Die Verbindungsstellen der **vasa defer.** mit den Samenbläschen.

xx. Die gewundenen Samengänge.

tt. Die Hoden.

r. Der Samenausführungsgang, **ductus ejaculatorius,** von Swammerdam als Ruthenwurzel bezeichnet.

l. Die Stelle, wo der Samenausführungsgang sich mit der Linse vereinigt.

l i. Die Linse.

i e. Die beiden größern Hornschuppen.

n. Die kleineren Hornschuppen.

k. ein häutiger, gefälteter Kanal, welcher vom hinteren Ende der Linse ausgeht.

p. Das gefältete Schlagbrettchen.

u. Der Bogen.

m. Die haarige Maske.

c c. Die beiden Hörnchen; im gewöhnlichen Zustande stärker, als bezeichnet, gefaltet.

Fig. 2. Derjenige Ruthentheil, welcher nach der Verhängung im hinteren Theile der Königinn zurückbleibt, von Reaumur als Linse bezeichnet.

l i. Die Linse von vorn gesehen; vergrößert.

r. Bruchstück des **ductus ejacul.**, der hier nach der Verhängung abreißt.

i e, i e. Die zwei großen Hornschuppen.

n n. Die beiden kleineren Hornschuppen.

v. Der Theil, den Huber als die Ruthe bezeichnet.

Tafel 2.

Der Huber'sche Bücherstock, aus 12 Rahmen bestehend.

Fig. 1. Ein einzelner Rahmen. Die Schenkel **f g, f g** zwölf Zoll hoch; die Querbänder **f f, g g** neun bis zehn Zoll lang. Holzdicke für Schenkel und Bänder 1 Zoll, deren Breite 15 Linien; letzteres Maß muß genau innegehalten werden.

a a. Wabenstück zur Vorzeichnung des Baus.

d. Bewegliche Leiste, die Wabe von unten zu stützen.

b b, b b. Pflöckchen, das Wabenstück in gehöriger Richtung mit dem Rahmen zu halten. Auf der gegenüberstehenden Seite befinden sich ebenfalls vier.

e e. Pflöckchen zur Unterstützung der beweglichen Leiste.

Fig. 2. Ein Bücherstock, aus 12 numerirten Rahmen zusammengesetzt. Zwischen dem 6. und 7. zwei Theilungsbretter, **a a**, mit Ueberschlag, zum Gebrauch bei Bildung künstlicher Schwärme.

b b. Schlußbretter mit Ueberschlag.

Jeder Rahmen hat sein eigenes verschließbares Flugloch.

Fig. 3. Der Bücherstock, theilweise geöffnet.

Fig. 4 bezeichnet Fig. 1 von einem andern Gesichtspunkte aus.

a a. Ein Wabenstück.

b b, b b. Die Pflöckchen zur Befestigung desselben.

c c. Zwei Querbänder.

Tafel 3.

Fig. 1. Geschlechtsorgane einer Arbeitsbiene.

a a. Eierstocksrudimente.

b b b. Das Rückenmark.

c. Der Stachelapparat.

d. Die Giftblase.

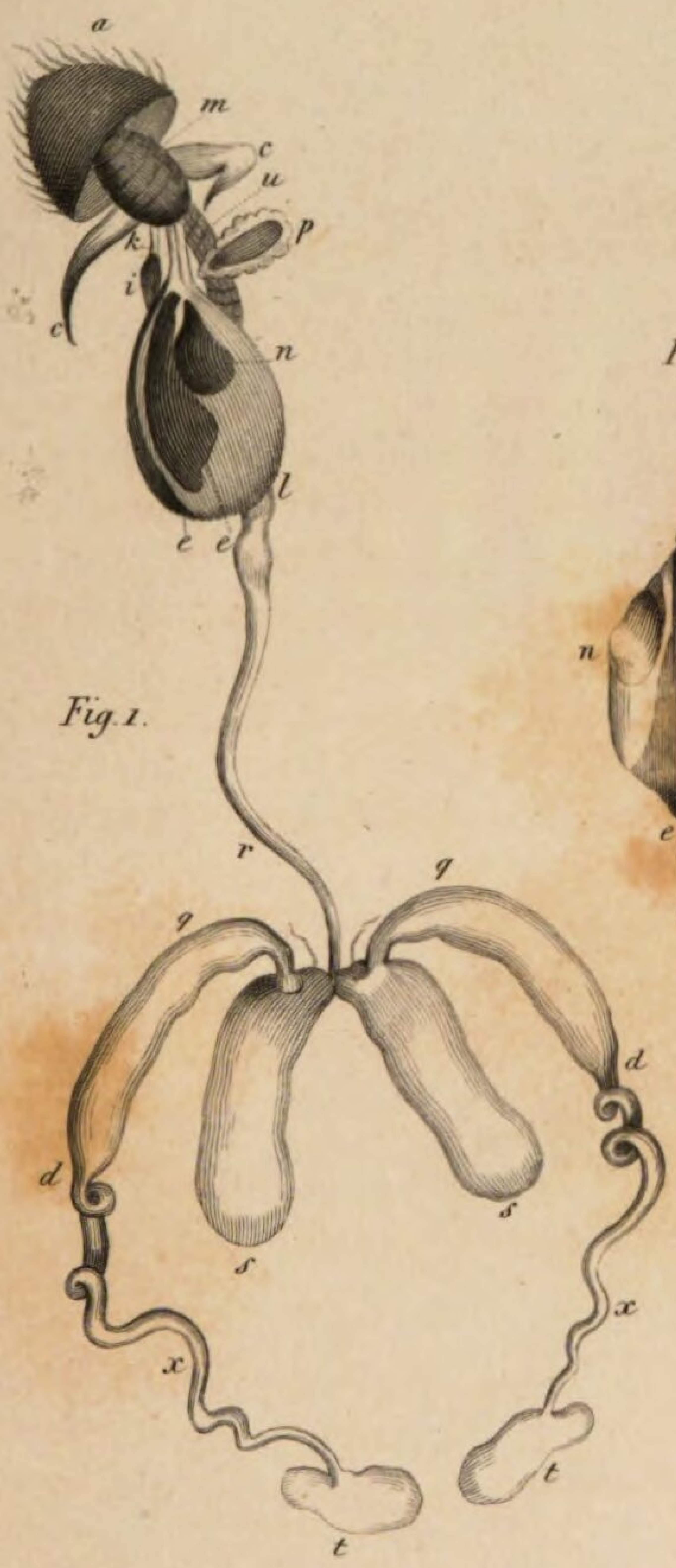
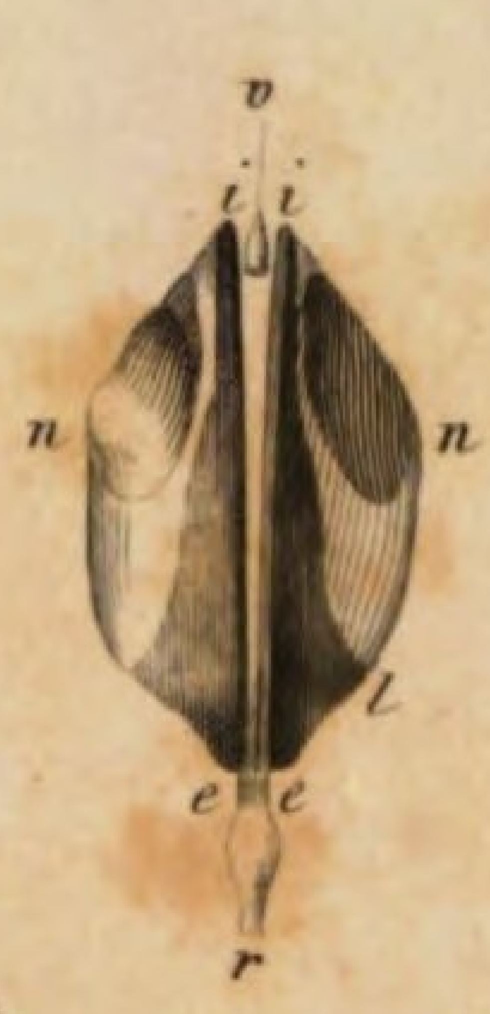


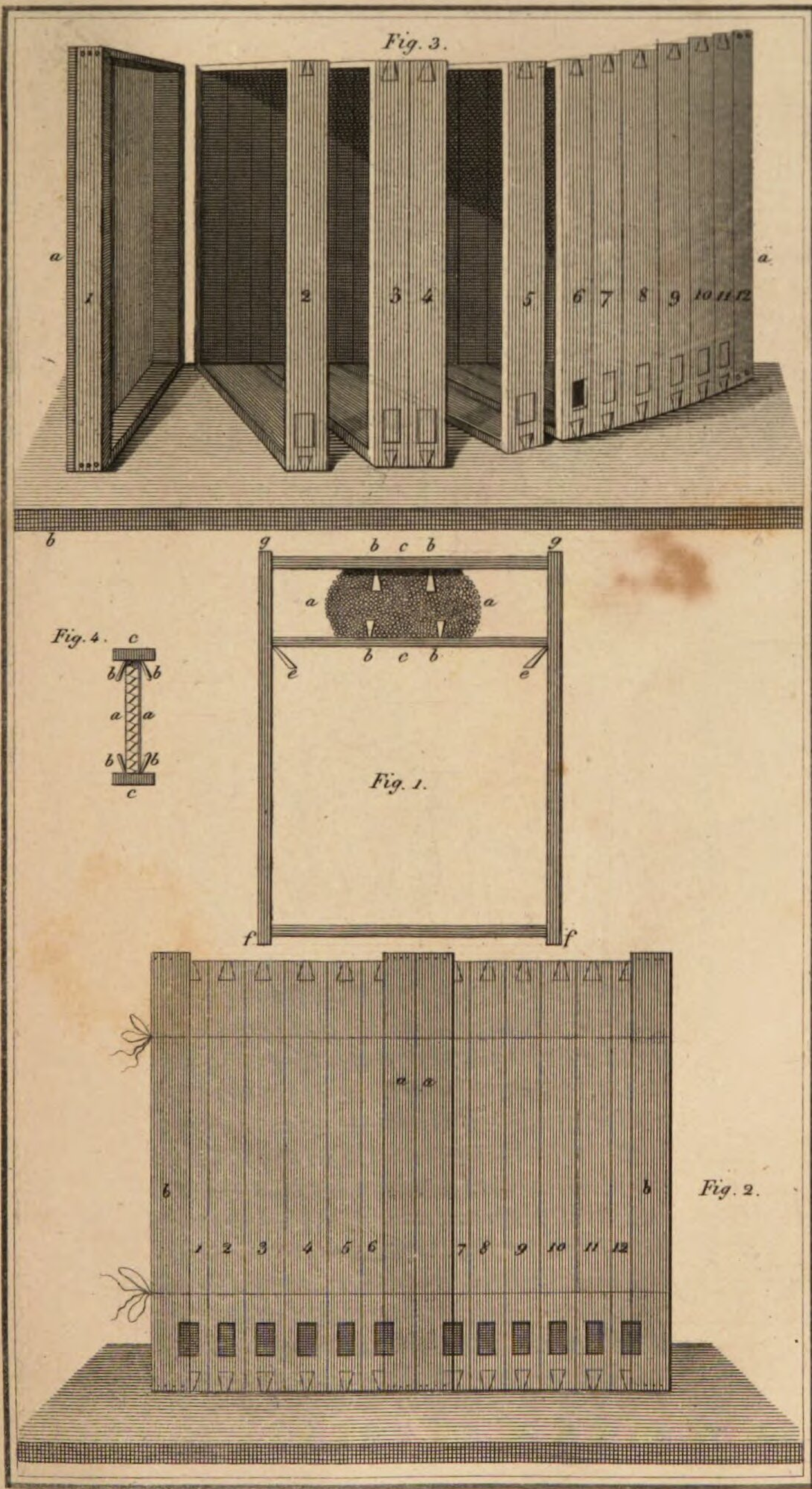
Fig. 1.

Fig. 2.



Stich & Druck von G. G. Lange in Darmstadt.

Verlag von H. Ehlers in Einbeck.



Stich & Druck von G. G. Lange in Darmstadt. Verlag von H. Ehlers in Einbeck.

Fig. 1.

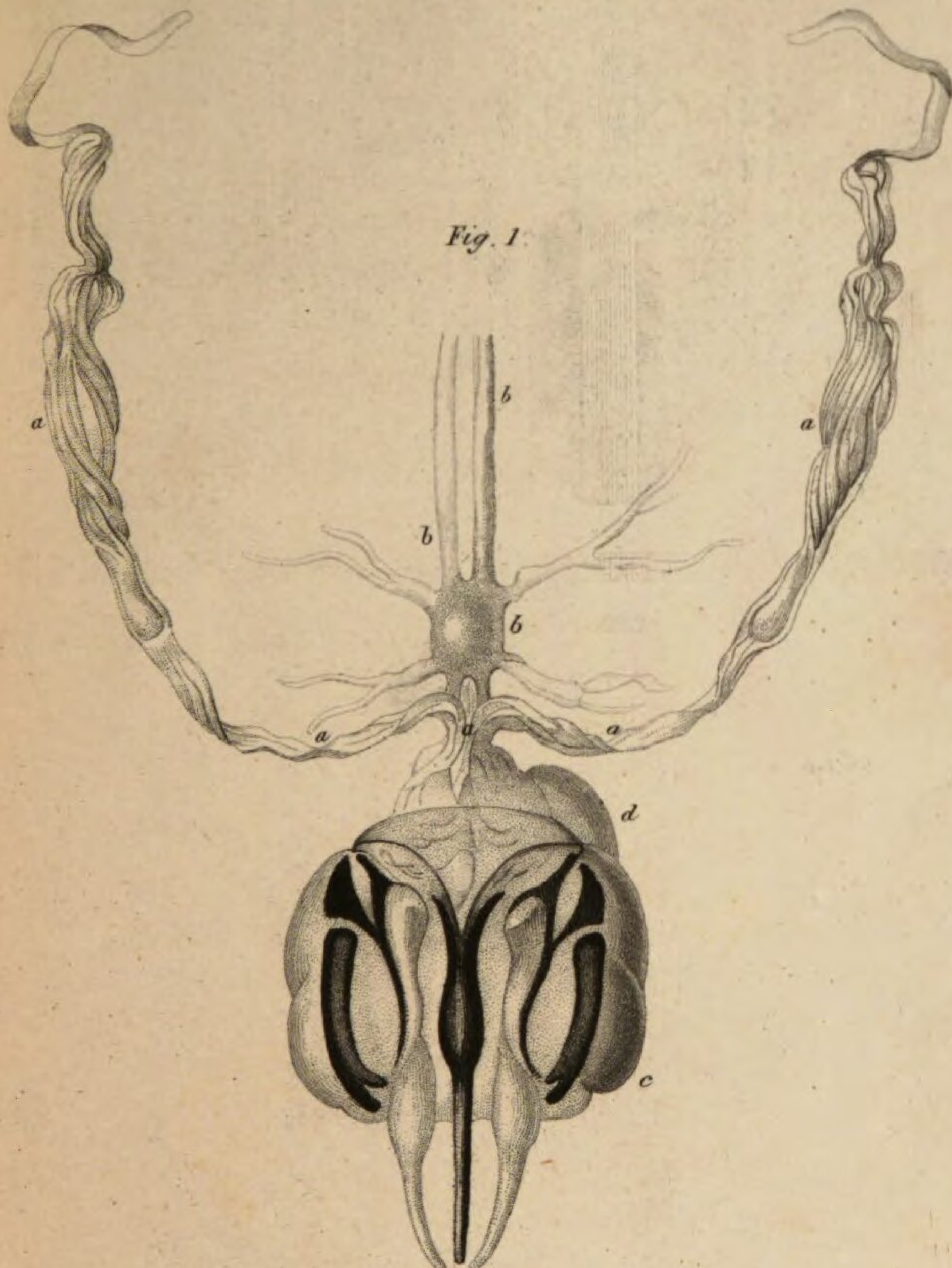
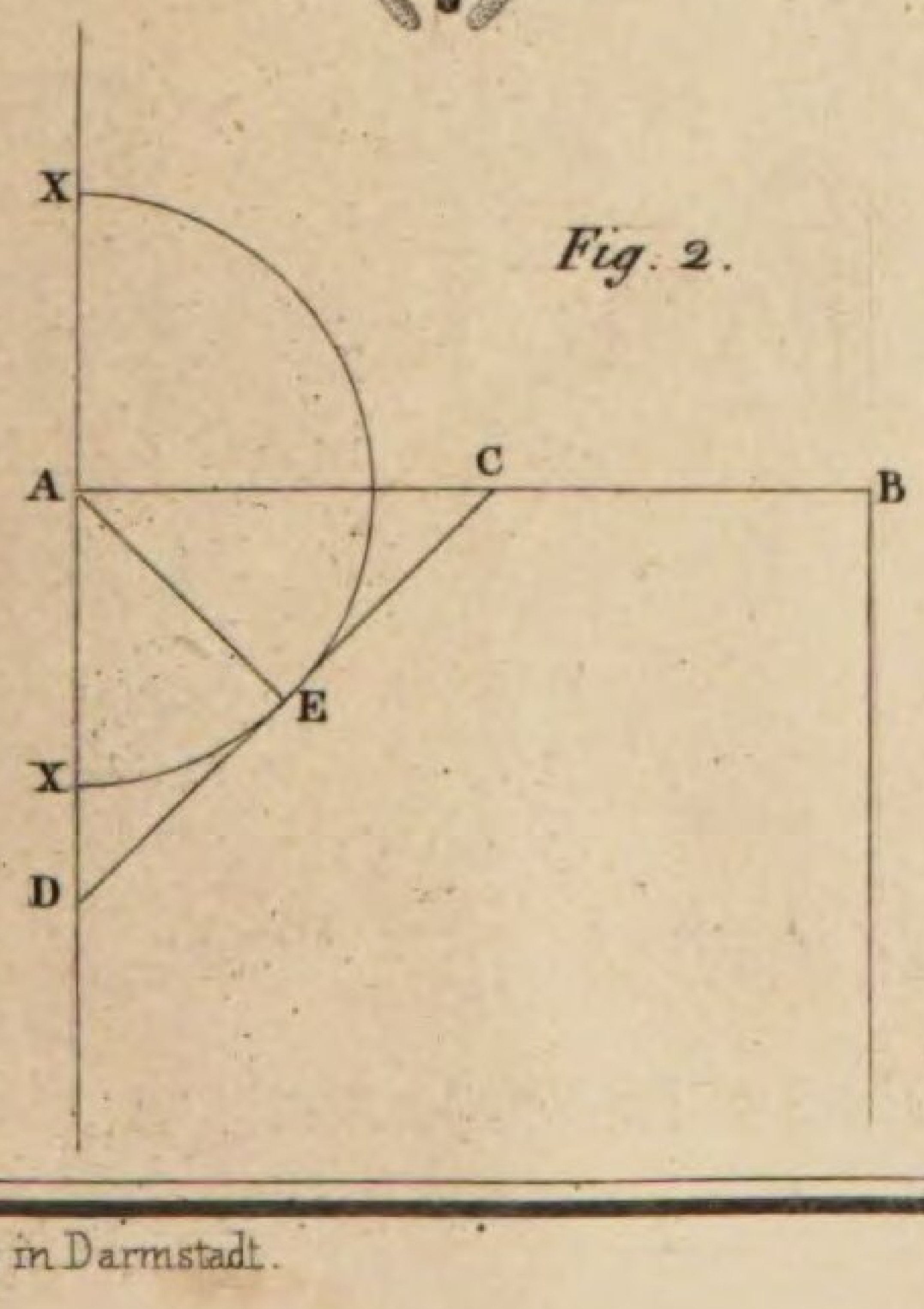


Fig. 2.



Stich & Druck von G. G. Lange in Darmstadt.

Verlag von H. Ehlers in Einbeck.

Huber, Franz

Neue Beobachtungen an Bienen

Bd.: 1

Einbeck 1856